

## CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Desarrollo de proyectos de infraestructuras de telecomunicaciones y otras redes de voz y datos en edificaciones

<i>Familia Profesional:</i>	<b><i>Electricidad y Electrónica</i></b>
<i>Nivel:</i>	<b><i>3</i></b>
<i>Código:</i>	<b><i>ELE258_3</i></b>
<i>Estado:</i>	<b><i>BOE</i></b>
<i>Publicación:</i>	<b><i>RD 1039/2020</i></b>
<i>Referencia Normativa:</i>	<b><i>RD 1115/2007</i></b>

### Competencia general

Desarrollar proyectos de instalaciones de telecomunicación para la recepción y distribución de señales de radio y televisión, instalaciones de telefonía y banda ancha, así como redes destinadas a gestión, control, seguridad y comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones y otras redes de área local, a partir de un anteproyecto o condiciones dadas, de acuerdo con las especificaciones y procedimientos establecidos, asegurando la calidad y seguridad de las instalaciones y cumpliendo la normativa técnica, de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental aplicable.

### Unidades de competencia

- UC0826\_3:** Desarrollar proyectos de instalaciones de telecomunicación destinadas a la captación, adaptación y distribución de señales de radio y televisión en edificaciones
- UC0827\_3:** Desarrollar proyectos de instalaciones de telecomunicación destinadas a los servicios de telefonía y banda ancha en edificaciones
- UC0828\_3:** Desarrollar proyectos de instalaciones de redes destinadas a gestión, control, seguridad y comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones u otras redes de área local

### Entorno Profesional

#### Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en departamentos de oficina técnica, dedicados a instalaciones de telecomunicaciones, pertenecientes a empresas de naturaleza pública o privada, con independencia de su forma jurídica y tamaño, por cuenta propia o ajena y dependiendo jerárquicamente, en su caso, de un superior habilitado profesionalmente. Puede tener personal a su cargo, por temporadas o de forma estable. Las actividades que desarrolla en su ámbito profesional están sometidas a regulación por las administraciones competentes, cumpliéndose lo establecido por la normativa aplicable en materia de infraestructuras comunes de telecomunicaciones, entre otras. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad y diseño universal o diseño para todas las personas, de acuerdo con la normativa aplicable.

#### Sectores Productivos

Se ubica en el sector de las telecomunicaciones, en el subsector de instalaciones de telecomunicaciones en edificaciones. Puede desempeñar sus funciones en otros sectores donde se desarrollen este tipo de procesos productivos.

### Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

*Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.*

- Ayudantes de proyectista electrotécnico
- Ayudantes de proyectista de instalaciones de telecomunicación en edificaciones
- Ayudantes de proyectista de telecomunicaciones

### Formación Asociada (480 horas)

#### Módulos Formativos

- MF0826\_3:** Desarrollo de proyectos de instalaciones de telecomunicación para captación, adaptación y distribución de señales de R-TV en edificaciones (180 horas)
- MF0827\_3:** Desarrollo de proyectos de instalaciones de telecomunicación para el acceso a los servicios de telefonía y de banda ancha en edificaciones (120 horas)
- MF0828\_3:** Desarrollo de proyectos de instalaciones de redes destinadas a gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificaciones u otras redes de área local (180 horas)

## UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Desarrollar proyectos de instalaciones de telecomunicación destinadas a la captación, adaptación y distribución de señales de radio y televisión en edificaciones

Nivel: 3

Código: UC0826\_3

Estado: Tramitación BOE

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Determinar la disposición y características de los equipamientos y materiales necesarios para adaptarlos a las condiciones reales de obra en instalaciones de telecomunicación destinadas a la captación, adaptación y distribución de señales de radio y televisión (R-TV) en edificaciones, a partir de especificaciones y criterios previos de diseño, bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico y cumpliendo la normativa técnica aplicable.

**CR1.1** Los croquis y esquemas generales de la instalación se adaptan o desarrollan, utilizando la simbología normalizada y recogiendo la información requerida para la elaboración de planos y memoria en cuanto a:

- El tipo de edificio o local y el tipo de instalación de R-TV.
- Las instalaciones y servicios que constituyen la infraestructura de telecomunicación destinada a R-TV en las diferentes plantas del edificio.
- Las características del trazado teniendo en cuenta las condiciones de cruzamiento, paralelismo y proximidad con otras instalaciones.
- Las arquetas, recintos -inferior, superior o único- y registros -secundarios, de enlace, entre otros- de instalaciones de telecomunicación.
- Los puntos de acceso y bases de acceso terminal o tomas de usuario.
- Las soluciones particulares del tendido de canalizaciones y cableados.
- Los circuitos y conexiones de los dispositivos requeridos para la configuración de la instalación.
- La representación unifilar de los diferentes tramos de la instalación, circuitos y otros elementos.

**CR1.2** Los croquis o esquemas de principio de la instalación se elaboran incluyendo la distribución de los elementos de captación, activos y pasivos -antenas, amplificadores, mezcladores y distribuidores, entre otros- detallando su acotación, identificación, configuración de cabeceras y conexiones específicos, entre otros aspectos relevantes y utilizando sistemas de representación normalizados.

**CR1.3** La instalación se configura considerando el plan de frecuencias y la previsión de la demanda y nuevos canales, el emplazamiento y parámetros de los diferentes elementos - antenas, amplificadores, derivadores/distribuidores, mezcladores, puntos de acceso y tomas de usuario, entre otros- teniendo en cuenta el uso del inmueble -vivienda, oficinas, locales comerciales, entre otros- optimizando el uso de los espacios, facilitando su montaje y mantenimiento, respondiendo a lo establecido en la reglamentación sobre técnica -BT, ICT , entre otras- y de PRL aplicable.

**CR1.4** La red de puesta a tierra de la instalación y el equipamiento eléctrico de los recintos de telecomunicaciones -protecciones, accionamientos, tomas de corriente, alumbrado, entre otros- se configura y dimensiona de acuerdo a la reglamentación de BT e ICT aplicable.

**CR1.5** El dimensionado de los componentes de la instalación se completa o efectúa llevando a cabo los cálculos de los parámetros mecánicos de soportes -mástiles, torretas, entre otros- y de otros parámetros característicos -niveles de señal en tomas, atenuación a diversas frecuencias, respuesta amplitud/frecuencia, relación señal/ruido, intermodulación, entre otros- siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando las tablas o recursos informáticos específicos, teniendo en cuenta las condiciones particulares de la instalación -zona, orientación requerida, fuerza del viento, esfuerzos verticales, entre otras- y ajustándose a los rangos y valores establecidos en la reglamentación y ordenanzas aplicables.

**CR1.6** Las características de los equipamientos y dispositivos -tipologías, condiciones de homologación, parámetros nominales, entre otras- se adaptan o determinan según las peculiaridades del lugar de ubicación, el tipo y dimensionado de la instalación y respondiendo al a los requerimientos del montaje y posterior mantenimiento.

**CR1.7** El informe de requisitos se elabora recogiendo los datos para la memoria y el pliego de condiciones del proyecto -finalidad, emplazamiento, plan de frecuencias, características funcionales y técnicas, equipamientos y otros elementos de la instalación-.

**RP2:** Seleccionar los equipamientos, elementos y materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de la instalación destinada a la captación, adaptación y distribución de señales de R-TV en edificaciones, a partir del informe de requisitos, criterios de calidad establecidos y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y prevención de riesgos laborales -PRL- aplicable.

**CR2.1** Los parámetros de selección de los elementos de la instalación -tipo, características nominales, entre otros- se determinan ajustándose a las especificaciones técnicas y de calidad, a las características del montaje y cumpliendo la reglamentación aplicable de BT e ICT, entre otras.

**CR2.2** La relación de los equipamientos -amplificadores, moduladores, mezcladores, entre otros-, los elementos pasivos -soportes, anclajes, accionamientos, tomas de usuario, entre otros- las canalizaciones, cableado y otros materiales, se establece de acuerdo con los parámetros establecidos y las especificaciones de homologación del sector e internas de la empresa.

**CR2.3** El modelo y rango de los equipamientos, conductores y otros elementos de la instalación se seleccionan optimizando el cumplimiento de la función establecida en el informe de requisitos y conjugando las garantías de compatibilidad, fiabilidad, durabilidad, suministro y costes.

**CR2.4** Los equipamientos, cableado y otros elementos de la instalación se identifican siguiendo el sistema de codificación establecido, incorporando las referencias de tipo, marca y modelo, entre otras especificaciones de los fabricantes seleccionados, así como con las normas de homologación a las que responden.

**CR2.5** El informe sobre equipamientos, materiales y medios de seguridad seleccionados se elabora incluyendo el listado general de los mismos, las especificaciones técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros datos relevantes, utilizando la información y recursos informáticos requeridos, permitiendo el desarrollo posterior de la memoria, pliego de condiciones, presupuestos y estudio básico de seguridad.

**RP3:** Elaborar o adaptar planos de trazado general, esquemas de principio y esquemas eléctricos para la representación de la instalación de telecomunicación destinada a la captación, adaptación y distribución de señales de R-TV en edificaciones, a partir de los croquis u otros esquemas desarrollados, utilizando sistemas normalizados y alcanzando los niveles de calidad requeridos.

**CR3.1** Los planos y esquemas de la instalación se trazan:

- Siguiendo las especificaciones y criterios de diseño establecidos.
- Aplicando la simbología y convencionalismos normalizados y, en su caso, las normas internas de la empresa.
- Adaptando el formato, sistema de representación y escala a los contenidos.
- Identificando las instalaciones y sus componentes mediante el sistema de codificación establecido.
- Utilizando los recursos requeridos -elementos de dibujo técnico, ofimáticos, telemáticos, CAD, entre otros-.

**CR3.2** La disposición gráfica de los elementos, sus agrupaciones, los sistemas de referencia y codificación se implementan en los planos, permitiendo conocer con precisión el funcionamiento de la instalación, las relaciones establecidas entre ellos, la tipología y valores de las magnitudes características de cada circuito, mecanismo u otros elementos constituyentes - número y tipo de conductores, tensión de alimentación, rango de frecuencias, ganancia, entre otras-.

**CR3.3** El plano de situación se representa incluyendo la ubicación y orientación del edificio, el tipo y nombre de la vía, el municipio y coordenadas geográficas, entre otros datos requeridos.

**CR3.4** Los planos descriptivos -generales, secciones trasversales, entre otros- y esquemas de principio de la instalación se efectúan representando el emplazamiento, trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de los recintos, registros, equipos, canalizaciones, cableado, puntos de acceso de usuario, entre otros elementos constituyentes, teniendo en cuenta las características de uso del edificio, los requerimientos de seguridad y mantenimiento y cumpliendo lo establecido en la reglamentación aplicable -BT, ICT, entre otras-.

**CR3.5** Los planos de detalle requeridos para el montaje de la instalación, equipamientos u otros elementos de captación, adaptación y distribución de señales de R-TV, se elaboran particularizando los encuentros con otras instalaciones, pasos por edificios y elementos de construcción, cambios de posición, cruces y derivaciones en todo su trazado, destacando distancias mínimas y otros parámetros reglamentados.

**CR3.6** Los esquemas desarrollados se efectúan representado las conexiones de equipos de alimentación y protección, elementos pasivos y activos de la instalación -antenas, derivadores, amplificadores, moduladores, entre otros- puestas a tierra, embornados de cuadros, registros y cajas de derivación y otros elementos que lo requieran, identificando cada punto de conexión mediante el sistema de codificación establecido, facilitando el montaje y mantenimiento de la instalación y ajustándose a las especificaciones de los fabricantes e instrucciones técnicas reglamentadas.

**CR3.7** El listado general de equipamientos, medios de seguridad y otros elementos necesarios para el desarrollo del proyecto de la instalación se actualiza incorporando, en su caso, las variaciones introducidas.

**RP4:** Determinar los costes de implantación del proyecto de la instalación destinada a la captación, adaptación y distribución de señales de R-TV en edificaciones, para obtener el presupuesto general, definiendo las unidades de obra y las cantidades

requeridas, a partir de la documentación técnica del proyecto y tomando como referencia los precios y criterios de calidad establecidos.

**CR4.1** El listado general y los listados parciales de los elementos de la instalación se comprueban o redactan, detallando sus características técnicas -relación S/N, ganancia, tensión nominal, amplitud, entre otras- y recogiendo los datos que permiten delimitar las diferentes unidades de obra.

**CR4.2** Las unidades de obra se establecen o comprueban verificando que se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y del pliego de condiciones.

**CR4.3** Las unidades de obra establecidas se descomponen para obtener su coste, aplicando los procedimientos requeridos y determinando:

- Los elementos que la componen.
- Las cantidades requeridas.
- Las mediciones en sus unidades correspondientes.
- Las condiciones de montaje.
- Las operaciones a ejecutar en los procesos del montaje.
- La categoría profesional de la mano de obra que interviene.
- El tiempo de ejecución estimado.
- Los niveles de calidad requeridos.
- El coste por unidad de obra.
- El coste total de la instalación.

**CR4.4** El conjunto de unidades de obra se calcula contemplando la totalidad de las operaciones a efectuar y los materiales requeridos, entre otros aspectos relevantes.

**CR4.5** Las mediciones obtenidas se especifican en el documento y formato establecidos, con la precisión requerida en cada caso y utilizando unidades de medida normalizadas.

**CR4.6** La información obtenida se refleja en el documento y formato establecidos, utilizando los recursos informáticos requeridos y facilitando la elaboración del presupuesto general de la instalación.

**RP5:** Elaborar los requisitos y características técnicas de las pruebas y ensayos para la recepción de los equipamientos y elementos requeridos en el desarrollo del proyecto de la instalación destinada a la captación, adaptación y distribución de señales de R-TV, en edificaciones, siguiendo los criterios de homologación y calidad establecidos y cumpliendo la normativa aplicable.

**CR5.1** Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipamiento, se determinan detallando sus características y las pruebas de recepción, aplicando los criterios de calidad y homologación previstos y cumpliendo los parámetros y condiciones establecidos en las normas y reglamentos de construcción, seguridad técnica y PRL aplicables.

**CR5.2** Las condiciones de almacenamiento y de manipulación para el montaje de los elementos de la instalación se establecen, siguiendo la información y recomendaciones proporcionadas por los fabricantes y cumpliendo la normativa de PRL aplicable.

**CR5.3** Las condiciones de recepción de cada elemento y el protocolo de pruebas de la instalación se determinan, considerando los parámetros de calidad establecidos, detallándolas en la documentación y formato correspondiente y cumpliendo las instrucciones técnicas, valores y rangos especificados en la reglamentación aplicable.

**CR5.4** Los hitos del proyecto -momento, resultado a obtener, entre otros- se especifican en la documentación y formato establecidos.

**CR5.5** La documentación técnica requerida para la elaboración del plan de trabajo - especificaciones técnicas, hitos, entre otros- se recopila en el formato establecido, utilizando los recursos informáticos requeridos.

**RP6:** Contribuir en la elaboración del manual de usuario de la instalación de telecomunicación destinada a la captación, adaptación y distribución de R-TV, en edificaciones, bajo supervisión del director de obra, con la estructura y contenidos establecidos en la normativa aplicable que desarrolla el reglamento regulador de infraestructuras de telecomunicaciones, ICT.

**CR6.1** Las funcionalidades que ofrece la instalación de telecomunicación se especifican, identificando inequívocamente el tipo de vivienda, local comercial o estancia, utilizando un lenguaje adaptado y asequible para el usuario no experto e incluyendo descripciones visuales tales como croquis, dibujos o fotografías.

**CR6.2** El esquema general de la infraestructura se incluye -con las actualizaciones necesarias-, delimitando las partes comunes y privativas de la ICT, estableciendo las prohibiciones, recomendaciones de uso y responsabilidades de mantenimiento de cada una de ellas.

**CR6.3** El registro de terminación de red, RTR, se describe, detallando su función, su ubicación, los elementos principales que lo contienen, aportando esquema o fotografía del mismo y señalando la finalidad de los espacios para la colocación de equipos, en su caso, por parte del operador.

**CR6.4** Las tomas de varios tipos -final, de paso, separadora, u otras-, que se incluyen en la vivienda, local comercial o estancia se pormenorizan, reflejando los servicios que el usuario puede recibir, mostrando su ubicación mediante fotografías, planos o esquemas e incluyendo las recomendaciones de uso que el director de obra considere oportunas.

**CR6.5** La documentación oficial de la obra ejecutada en relación a la ICT se detalla de manera breve, indicando el número de expediente que tiene asignada, citando la relación de documentos que la conforman: proyecto, acta de replanteo, certificación de fin de obra, protocolo de pruebas y boletín de la instalación, así como la finalidad y autoría de cada uno.

**CR6.6** Las recomendaciones de mantenimiento se incluyen, en orden a conservar -por parte del propietario y de la empresa mantenedora- en perfecto estado de funcionamiento la instalación ejecutada, pudiendo referirse a las canalizaciones principales y secundarias, arquetas, equipamientos de captación, cableado u otros.

**RP7:** Elaborar la documentación requerida para el estudio básico de seguridad y salud destinado a la ejecución de la instalación de captación, adaptación y distribución de señales de R-TV, en edificaciones, dentro de su ámbito competencial y cumpliendo la normativa aplicable en materia de PRL, protección medioambiental y gestión de residuos.

**CR7.1** Los factores de riesgo -altura, tensión de contacto, intensidad, frecuencia, entre otros- asociados a las operaciones de la ejecución de la instalación -transporte de materiales, montaje de mástiles y torretas, montaje de equipos de alimentación, entre otros- se identifican con precisión, siguiendo el protocolo establecido.

**CR7.2** Los riesgos asociados a los factores que intervienen en el desarrollo del proyecto -choque o shock eléctrico, quemaduras, caídas, entre otros- se determinan, estableciendo las medidas preventivas y las protecciones individuales o colectivas a utilizar, siguiendo lo establecido por la reglamentación aplicable en materia de riesgos eléctricos, trabajos en altura, entre otras.

**CR7.3** El estudio básico de seguridad y salud se redacta o modifica, bajo supervisión del superior jerárquico, en su caso, en el formato establecido, teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación o eliminación de equipos y materiales reglamentadas o suministradas por el fabricante, así como la experiencia obtenida en operaciones de similares características.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Equipos informáticos y telemáticos. Programas informáticos de diseño, cálculo y simulación de instalaciones de telecomunicación. Aplicaciones informáticas de dibujo y CAD electrotécnico. Software de planificación de proyectos. Acceso telemático a bases de datos de productos y proveedores -marcas, referencias, precios, entre otros-. Aplicaciones ofimáticas específicas para la elaboración de memorias, presupuestos, entre otros documentos. Instrumentos de dibujo técnico. Periféricos de impresión y trazado de planos -escáner, impresoras, reproductora de planos, trazador de dibujo técnico o 'plotter', entre otros-. Calculadora. Otros equipos o instrumentos de medida

### Productos y resultados

Especificaciones sobre disposición y características de equipamientos y materiales de la instalación de telecomunicación destinada a la captación, adaptación y distribución de señales de radio y televisión (R-TV) en edificaciones, determinadas. Dimensionado y selección de los equipamientos, materiales y otros elementos de la instalación, efectuados o adaptados. Planos, esquemas y otros documentos gráficos del proyecto, elaborados o adaptados. Informe de requisitos de equipamientos y materiales, redactado. Costes de la implantación/desarrollo del proyecto, valorados. Especificaciones técnicas de recepción de los equipamientos y otros elementos requeridos para el desarrollo del proyecto, determinadas. Manuales de usuario de la instalación, redactados en el ámbito de sus competencias. Estudio básico de seguridad y salud, elaborado.

### Información utilizada o generada

Documentación de proyectos de infraestructuras de telecomunicaciones en edificaciones: memoria, planos, esquemas, presupuesto y pliego de condiciones. Manuales técnicos de equipamientos, materiales y otros elementos. Bases de datos de unidades de instalación, mano de obra, tiempos y precios. Informe de requisitos de equipamiento y materiales. Catálogos de referencias y tarifas de productos de diferentes fabricantes. Normas de referencia para representación gráfica en el sector -simbología, identificación y codificación de elementos, formatos, escalas, entre otras-. Normativa técnica aplicable -armonización del espectro radioeléctrico, compatibilidad electromagnética, eficiencia energética, pararrayos, entre otras-. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y su desarrollo. Normas de seguridad de los materiales contenidas en el Código Técnico de Edificación. Normas en materia de protección contra incendios. Manuales de usuario de instalaciones de telecomunicación para la captación, adaptación y distribución de señales de radio y televisión. Estudios de seguridad y salud de las instalaciones de telecomunicación en edificaciones.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Desarrollar proyectos de instalaciones de telecomunicación destinadas a los servicios de telefonía y banda ancha en edificaciones

Nivel: 3

Código: UC0827\_3

Estado: Tramitación BOE

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Determinar la disposición y características de los equipamientos y materiales requeridos para adaptarlos a las condiciones reales de obra en instalaciones de telecomunicación destinadas a telefonía y banda ancha -BA- en edificaciones, a partir de especificaciones o criterios previos de diseño, bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico y cumpliendo la normativa técnica aplicable.

**CR1.1** Los croquis y esquemas generales de la instalación se adaptan o desarrollan, utilizando la simbología normalizada y recogiendo la información requerida para la elaboración de planos y memoria en cuanto a:

- El tipo de edificio o local y el tipo de instalación de telefonía y BA establecido -RTB, RDSI, xDSL, cable y tipo, vía radio, entre otros-.
- Las instalaciones y servicios que constituyen la infraestructura de telecomunicación destinada a telefonía y BA en las diferentes plantas del edificio.
- Las características del trazado, teniendo en cuenta las condiciones de cruzamiento, paralelismo y proximidad con otras instalaciones.
- Las arquetas, recintos -inferior, superior o único- y registros -secundarios, de enlace, entre otros- de instalaciones de telecomunicación.
- Los puntos de acceso y tomas de usuario.
- Las soluciones particulares del tendido de canalizaciones y cableados.
- Los circuitos y conexiones de los dispositivos requeridos para la configuración de la instalación.
- La representación unifilar de los diferentes tramos de la instalación, circuitos y otros elementos.

**CR1.2** Los croquis o esquemas de principio de la instalación se elaboran incluyendo la distribución de elementos de enlace -repartidores, regleteros, entre otros- y equipamientos -terminadores de red convencional u óptica, pasarelas, entre otros- detallando su acotación, identificación y conexiones específicas, entre otros aspectos relevantes y utilizando sistemas de representación normalizados.

**CR1.3** La instalación se configura considerando el plan de servicios, la previsión de la demanda, el emplazamiento y los parámetros característicos de los diferentes elementos, teniendo en cuenta el uso del inmueble -vivienda, oficinas, locales comerciales, entre otros- optimizando el uso de los espacios, facilitando su montaje y mantenimiento, respondiendo a lo establecido en la reglamentación sobre técnica -BT, ICT, entre otras- y de PRL aplicable.

**CR1.4** La red de puesta a tierra de la instalación y el equipamiento eléctrico de los recintos de telecomunicaciones -protecciones, accionamientos, tomas de corriente, alumbrado, entre otros- se configura y dimensiona de acuerdo a la reglamentación de BT e ICT aplicable.

**CR1.5** El dimensionado de los componentes de la instalación se completa o efectúa llevando a cabo los cálculos de los parámetros característicos -impedancia, niveles de señal en tomas, atenuación, entre otros- siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando las tablas o recursos informáticos específicos, teniendo en cuenta las condiciones particulares de ubicación -zona, orientación requerida, fuerza del viento, esfuerzos verticales, entre otras- y ajustándose a los rangos y valores establecidos en la reglamentación y ordenanzas aplicables.

**CR1.6** Las características de los equipamientos y dispositivos -tipologías, condiciones de homologación, parámetros nominales, entre otras- se adaptan o determinan según las peculiaridades del lugar de ubicación, el tipo y dimensionado de la instalación y respondiendo a los requerimientos del montaje y posterior mantenimiento.

**CR1.7** El informe de requisitos se elabora recogiendo los datos requeridos para la memoria y el pliego de condiciones del proyecto -finalidad, emplazamiento, plan de servicios, características funcionales y técnicas, equipamientos y otros elementos de la instalación-.

**RP2:** Seleccionar los equipamientos, elementos y materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de la instalación destinada a los servicios de telefonía y banda ancha en edificaciones, a partir del informe de requisitos, criterios de calidad establecidos y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y prevención de riesgos laborales -PRL- aplicable.

**CR2.1** Los parámetros de selección de los elementos de la instalación -tipo, características nominales, entre otros- se determinan ajustándose a las especificaciones técnicas y de calidad, a las características del montaje y cumpliendo la reglamentación aplicable de BT e ICT, entre otras.

**CR2.2** La relación de los equipamientos y cableado, canalizaciones, soportes, anclajes, accionamientos, tomas de usuario, entre otros materiales, se establece de acuerdo con los parámetros y las especificaciones de homologación del sector.

**CR2.3** El modelo y rango de los equipamientos, conductores y otros elementos de la instalación se seleccionan optimizando el cumplimiento de la función establecida en el informe de requisitos y conjugando las garantías de compatibilidad, fiabilidad, durabilidad, suministro y costes.

**CR2.4** Los equipamientos, cableado y otros elementos de la instalación se identifican siguiendo el sistema de codificación establecido, incorporando las referencias de tipo, marca y modelo, entre otras especificaciones de los fabricantes seleccionados, así como con las normas de homologación a las que responden.

**CR2.5** El informe sobre equipamientos, materiales y medios de seguridad seleccionados se elabora incluyendo el listado general de los mismos, las especificaciones técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros datos relevantes, utilizando la información y recursos informáticos requeridos, permitiendo el desarrollo posterior de la memoria, pliego de condiciones, presupuestos y estudio básico de seguridad.

**RP3:** Elaborar o adaptar planos de trazado general, esquemas de principio y esquemas eléctricos para la representación de la instalación de telecomunicación destinada al acceso a los servicios de telefonía y banda ancha en edificaciones, a partir de los croquis y esquemas desarrollados, utilizando sistemas normalizados y alcanzando los niveles de calidad requeridos.

**CR3.1** Los planos y esquemas de la instalación de telefonía y banda ancha se trazan:  
- Siguiendo las especificaciones y criterios de diseño establecidos.

- Aplicando la simbología y convencionalismos normalizados y, en su caso, las normas internas de la empresa.
- Adaptando el formato, sistema de representación y escala a los contenidos.
- Identificando las instalaciones y sus componentes mediante el sistema de codificación establecido.
- Utilizando los recursos requeridos -elementos de dibujo técnico, ofimáticos, telemáticos, CAD, entre otros-

**CR3.2** La disposición gráfica de los elementos, sus agrupaciones, los sistemas de referencia y codificación se implementan en los planos, permitiendo conocer con precisión el funcionamiento de la instalación, las relaciones establecidas entre ellos, la tipología y valores de las magnitudes características de cada circuito, mecanismo u otros elementos constituyentes - número y tipo de conductores, atenuación, paradiafonía, pérdidas de retorno, entre otras-

**CR3.3** Los planos descriptivos -generales, secciones transversales, entre otros- y esquemas de principio de la instalación se efectúan representando el emplazamiento, trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de los recintos, registros, canalizaciones, cableado, puntos de acceso de usuario, entre otros elementos constituyentes, teniendo en cuenta las características de uso del edificio, los requerimientos de seguridad y mantenimiento y cumpliendo lo establecido en la reglamentación aplicable -BT, ICT, entre otras-

**CR3.4** Los planos de detalle requeridos para el montaje de la instalación, se elaboran particularizando los encuentros con otras instalaciones, pasos por edificios y elementos de construcción, cambios de posición, cruces y derivaciones en todo su trazado, destacando distancias mínimas y otros parámetros reglamentados.

**CR3.5** Los esquemas desarrollados se trazan representado las conexiones de equipos de alimentación y protección, elementos pasivos y activos de la instalación -tomas de usuario, puestas a tierra, embornados de cuadros, registros y cajas de derivación y otros elementos que lo requieran, identificando cada punto de conexión mediante el sistema de codificación establecido, facilitando el montaje y mantenimiento de la instalación y ajustándose a las especificaciones de los fabricantes e instrucciones técnicas reglamentadas.

**CR3.6** El listado general de equipamientos, medios de seguridad y otros elementos necesarios para el desarrollo del proyecto de la instalación se actualiza incorporando, en su caso, las variaciones introducidas.

**RP4:** Determinar los costes de implantación del proyecto de la instalación destinada a los servicios de telefonía y banda ancha en edificaciones, para obtener el presupuesto general, definiendo las unidades de obra y las cantidades requeridas, a partir de la documentación técnica del proyecto y tomando como referencia los precios y criterios de calidad establecidos.

**CR4.1** El listado general y los listados parciales de los elementos de la instalación se comprueban o redactan, detallando sus características técnicas -impedancia, ancho de banda, zona de cobertura, nivel de señal, entre otras- y recogiendo los datos que permiten delimitar las diferentes unidades de obra.

**CR4.2** Las unidades de obra se establecen o comprueban, verificando que se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y pliego de condiciones.

**CR4.3** Las unidades de obra establecidas se descomponen para obtener su coste, aplicando los procedimientos requeridos y determinando:

- Los elementos que las constituyen.
- Las cantidades requeridas.
- Las mediciones en sus unidades correspondientes.

- Las condiciones de montaje.
- Las operaciones a ejecutar en los procesos del montaje.
- La categoría profesional de la mano de obra que interviene.
- El tiempo de ejecución estimado.
- Los niveles de calidad requeridos.
- El coste por unidad de obra.
- El coste total de la instalación.

**CR4.4** El conjunto de unidades de obra se calcula contemplando la totalidad de las operaciones a efectuar y los materiales requeridos, entre otros aspectos relevantes.

**CR4.5** Las mediciones obtenidas se especifican en el documento y formato establecidos, con la precisión requerida en cada caso y utilizando unidades de medida normalizadas.

**CR4.6** La información obtenida se refleja en el documento y formato establecidos, utilizando los recursos informáticos requeridos y facilitando la elaboración del presupuesto general de la instalación.

**RP5:** Elaborar los requisitos y características técnicas de las pruebas y ensayos para la recepción de los equipamientos y elementos requeridos en el desarrollo del proyecto de la instalación destinada a telefonía y banda ancha en edificaciones, siguiendo los criterios de homologación y calidad establecidos y cumpliendo la normativa aplicable.

**CR5.1** Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipamientos se determinan detallando sus características y las pruebas de recepción, aplicando los criterios de calidad y homologación previstos y cumpliendo los parámetros y condiciones establecidos en las normas y reglamentos de construcción, seguridad técnica y PRL aplicables.

**CR5.2** Las condiciones de almacenamiento y de manipulación para el montaje de los elementos de la instalación se establecen, siguiendo la información y recomendaciones proporcionadas por los fabricantes y cumpliendo la normativa de PRL aplicable.

**CR5.3** Las condiciones de recepción de cada elemento y el protocolo de pruebas de la instalación se determinan, considerando los parámetros de calidad establecidos, detallándolas en la documentación y formato correspondiente y cumpliendo las instrucciones técnicas, valores y rangos especificados en la reglamentación aplicable.

**CR5.4** Los hitos del proyecto -momento, resultado a obtener, entre otros- se especifican en la documentación y formato establecidos.

**CR5.5** La documentación técnica requerida para la elaboración del plan de trabajo - especificaciones técnicas, hitos, entre otros- se recopila en el formato establecido, utilizando los recursos informáticos requeridos.

**RP6:** Contribuir en la elaboración del manual de usuario de la instalación de telecomunicación destinada al servicio de telefonía y banda ancha en edificaciones, bajo supervisión del director de obra, con la estructura y contenidos establecidos en la normativa aplicable que desarrolla el reglamento regulador de infraestructuras de telecomunicaciones, ICT.

**CR6.1** Las funcionalidades que ofrece la instalación de telecomunicación se especifican, identificando inequívocamente el tipo de vivienda, local comercial o estancia, utilizando un lenguaje adaptado y asequible para el usuario no experto e incluyendo descripciones visuales tales como croquis, dibujos o fotografías.

**CR6.2** El esquema general de la infraestructura se incluye -con las actualizaciones necesarias-, delimitando las partes comunes y privativas de la ICT, estableciendo las prohibiciones, recomendaciones de uso y responsabilidades de mantenimiento de cada una de ellas.

**CR6.3** El registro de terminación de red, RTR, se describe, detallando su función, su ubicación, los elementos principales que lo contienen, aportando esquema o fotografía del mismo y señalando la finalidad de los espacios para la colocación de equipos, en su caso, por parte del operador.

**CR6.4** Las tomas de varios tipos ¿telefonía, banda ancha-, que se incluyen en la vivienda, local comercial o estancia se pormenorizan, reflejando los servicios que el usuario puede recibir, mostrando su ubicación mediante fotografías, planos o esquemas e incluyendo las recomendaciones de uso que el director de obra considere oportunas.

**CR6.5** La documentación oficial de la obra ejecutada en relación a la ICT se detalla de manera breve, indicando el número de expediente que tiene asignada, citando la relación de documentos que la conforman: proyecto, acta de replanteo, certificación de fin de obra, protocolo de pruebas y boletín de la instalación, así como la finalidad y autoría de cada uno.

**CR6.6** Las recomendaciones de mantenimiento se incluyen, en orden a conservar -por parte del propietario y de la empresa mantenedora- en perfecto estado de funcionamiento la instalación ejecutada, pudiendo referirse a las canalizaciones principales y secundarias, arquetas, equipamientos, cableado u otros.

**RP7:** Elaborar la documentación requerida para el estudio básico de seguridad y salud destinado a la ejecución de la instalación de telefonía y banda ancha, en edificaciones, dentro de su ámbito competencial y cumpliendo la normativa aplicable en materia de PRL, protección medioambiental y gestión de residuos.

**CR7.1** Los factores de riesgo -tensión de contacto, intensidad, frecuencia, trabajos en altura, entre otros- asociados a las operaciones de la ejecución de la instalación -transporte de materiales, montaje de equipos de alimentación, entre otros- se identifican con precisión, siguiendo el protocolo establecido.

**CR7.2** Los riesgos asociados a los factores que intervienen en el desarrollo del proyecto -choque o shock eléctrico, quemaduras, caídas, entre otros- se determinan, estableciendo las medidas preventivas y las protecciones individuales o colectivas a utilizar, siguiendo lo establecido por la reglamentación aplicable en materia de riesgos eléctricos, trabajos en altura, entre otras.

**CR7.3** El estudio básico de seguridad y salud se redacta o modifica, bajo supervisión del superior jerárquico, en su caso, en el formato establecido, teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación o eliminación de equipos y materiales reglamentadas o suministradas por el fabricante, así como la experiencia obtenida en operaciones de similares características.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Equipos informáticos y telemáticos. Programas informáticos de diseño, cálculo y simulación de instalaciones de telecomunicación. Aplicaciones informáticas de dibujo y CAD electrotécnico. Software de planificación de proyectos. Acceso telemático a bases de datos de productos y proveedores, como marcas, referencias, precios, entre otros. Aplicaciones ofimáticas específicas para la elaboración de memorias, presupuesto, y otros documentos. Instrumentos de dibujo técnico. Periféricos de impresión y trazado de planos -escáner, impresoras, reproductora de planos, trazador de dibujo técnico o 'plotter', entre otros-. Calculadora. Otros equipos o instrumentos de medida.

### Productos y resultados

Especificaciones sobre disposición y características de equipamientos y materiales de la instalación de telecomunicación destinada a telefonía y banda ancha en edificaciones, determinadas. Dimensionado y selección de los equipamientos, materiales y otros elementos de la instalación, efectuados o adaptados. Planos, esquemas y otros documentos gráficos del proyecto, elaborados o adaptados. Informe de requisitos de equipamiento y materiales, redactado. Costes de la implantación/desarrollo del proyecto, valorados. Requisitos técnicos de recepción de los equipamientos y otros elementos requeridos para el desarrollo del proyecto, determinados. Manuales de usuario de la instalación, redactados, en el ámbito de sus competencias. Estudio básico de seguridad y salud, elaborado.

### Información utilizada o generada

Documentación de proyectos de infraestructuras de telecomunicaciones en edificaciones: memoria, planos, esquemas, presupuesto y pliego de condiciones. Manuales técnicos de equipamiento, materiales y otros elementos. Bases de datos de unidades de instalación, mano de obra, tiempos y precios. Informe de requisitos de equipamiento y materiales. Catálogos de referencias y tarifas de productos de diferentes fabricantes. Estudios sobre seguridad y salud para la ejecución de proyectos de las instalaciones de telecomunicación destinadas a los servicios de telefonía y banda ancha. Normas de referencia para representación gráfica en el sector -simbología, identificación y codificación de elementos, formatos, escalas, entre otras-. Normativa técnica aplicable -compatibilidad electromagnética, eficiencia energética, pararrayos, entre otras-. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y su desarrollo. Normas de seguridad de los materiales contenidas en el Código Técnico de Edificación. Normas en materia de protección contra incendios. Manuales de usuario de instalaciones de telefonía y banda ancha.

### UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Desarrollar proyectos de instalaciones de redes destinadas a gestión, control, seguridad y comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones u otras redes de área local

Nivel: 3

Código: UC0828\_3

Estado: Tramitación BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Determinar la disposición y características de los equipamientos y materiales necesarios para adaptarlos a las condiciones reales de obra en instalaciones de redes destinadas a gestión, control, seguridad, comunicación interior u otras redes LAN en edificaciones, a partir de especificaciones y criterios previos de diseño, bajo supervisión, en su caso, del superior jerárquico y cumpliendo la normativa técnica aplicable.

**CR1.1** Los croquis y esquemas generales de la instalación se adaptan o desarrollan, utilizando la simbología normalizada y recogiendo la información requerida para la elaboración de planos y memoria de la instalación de las redes destinadas a gestión, control, seguridad, comunicación interior u otra red LAN, en cuanto a:

- El tipo de edificio o local y el tipo de instalación.
- Las instalaciones y servicios que constituyen la infraestructura de telecomunicación en las diferentes plantas del edificio.
- Las características del trazado teniendo en cuenta las condiciones de cruzamiento, paralelismo y proximidad con otras instalaciones.
- Las arquetas, recintos -inferior, superior o único- y registros -secundarios, de enlace, entre otros- de instalaciones de telecomunicación.
- Los puntos de acceso y bases de acceso terminal o tomas de usuario.
- Las soluciones particulares del tendido de canalizaciones y cableados.
- Los circuitos y conexiones de los dispositivos requeridos para la configuración de la instalación.
- La representación unifilar de los diferentes tramos de la instalación, circuitos y otros elementos.

**CR1.2** Los croquis o esquemas de principio de la instalación se elaboran incluyendo la distribución del equipamiento, plan de servicios, emplazamiento de elementos, racks, tomas de usuario, entre otros- detallando su acotación, identificación, conexiones específicas, entre otros aspectos relevantes y utilizando sistemas de representación normalizados.

**CR1.3** La instalación se configura considerando el plan de servicios y prestaciones, el emplazamiento y los parámetros característicos de los diferentes elementos -continuidad, resistencia óhmica, impedancia, atenuación, sensibilidad, tensión e intensidad nominal, entre otros- teniendo en cuenta el uso del inmueble -vivienda, oficinas, locales comerciales, entre otros- optimizando el uso de los espacios, facilitando su montaje y mantenimiento, respondiendo a lo establecido en la reglamentación sobre técnica -BT, ICT, entre otras- y de PRL aplicable.

**CR1.4** La red de puesta a tierra de la instalación y el equipamiento eléctrico -protecciones, accionamientos, tomas de corriente, alumbrado, entre otros- se configura y dimensiona de acuerdo a la reglamentación de BT e ICT aplicable.

**CR1.5** Las características -tipologías, condiciones de homologación, parámetros nominales, entre otras- de los equipamientos se adaptan o determinan según las peculiaridades del lugar de ubicación, el tipo y dimensionado de la instalación y respondiendo a los requerimientos del montaje y posterior mantenimiento.

**CR1.6** El informe de requisitos se elabora recogiendo los datos requeridos para la memoria y el pliego de condiciones del proyecto -finalidad, emplazamiento, plan de frecuencias, características funcionales y técnicas, equipamientos y otros elementos de la instalación-.

**RP2:** Seleccionar los equipamientos, elementos y materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de la instalación de telecomunicación destinada a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior u otras redes LAN en edificaciones, a partir del informe de requisitos, criterios de calidad establecidos y cumpliendo la normativa técnica y de seguridad y prevención de riesgos laborales -PRL- aplicable.

**CR2.1** Los parámetros de selección de los elementos de la instalación -tipo, características nominales, entre otros- se determinan ajustándose a las especificaciones técnicas y de calidad, a las características del montaje y cumpliendo la reglamentación aplicable de BT e ICT, entre otras.

**CR2.2** La relación de los equipamientos, cableado, canalizaciones, soportes, accionamientos, y otros materiales, se establece de acuerdo con los parámetros y las especificaciones de homologación del sector.

**CR2.3** El modelo y rango de los equipamientos, conductores y otros elementos de la instalación se seleccionan optimizando el cumplimiento de la función establecida en el informe de requisitos y conjugando las garantías de compatibilidad, fiabilidad, durabilidad, suministro y costes.

**CR2.4** Los equipamientos, cableado y otros elementos de la instalación se identifican siguiendo el sistema de codificación establecido, incorporando las referencias de tipo, marca y modelo, entre otras especificaciones de los fabricantes seleccionados, así como con las normas de homologación a las que responden.

**CR2.5** El informe sobre equipamiento, materiales y medios de seguridad seleccionados se elabora incluyendo el listado general de los mismos, las especificaciones técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros datos relevantes, utilizando la información y recursos informáticos requeridos, permitiendo el desarrollo posterior de la memoria, pliego de condiciones, presupuestos y estudio básico de seguridad.

**RP3:** Elaborar o adaptar planos de trazado general, esquemas de principio y esquemas eléctricos para la representación de la instalación de telecomunicación destinada a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior u otras redes LAN en edificaciones, a partir de los croquis y esquemas desarrollados, utilizando sistemas normalizados y alcanzando los niveles de calidad requeridos.

**CR3.1** Los planos y esquemas de la instalación se trazan:

- Siguiendo las especificaciones y criterios de diseño establecidos.
- Aplicando la simbología y convencionalismos normalizados y, en su caso, las normas internas de la empresa.

- Adaptando el formato, sistema de representación y escala a los contenidos.
- Identificando las instalaciones y sus componentes mediante el sistema de codificación establecido.
- Utilizando los recursos requeridos -elementos de dibujo técnico, ofimáticos, telemáticos, CAD, entre otros-.

**CR3.2** La disposición gráfica de los elementos, sus agrupaciones, los sistemas de referencia y codificación se implementan en los planos, permitiendo conocer con precisión el funcionamiento de la instalación, las relaciones establecidas entre ellos, la tipología y valores de las magnitudes características de cada circuito, mecanismo u otros elementos constituyentes - tensión de alimentación, número y tipo de conductores, impedancias, intensidad nominal, nivel y calidad de señal, líneas y zonas de captación, entre otras-.

**CR3.3** El plano de situación se representa incluyendo la ubicación y orientación del edificio, el tipo y nombre de la vía, el municipio y coordenadas geográficas, entre otros datos requeridos.

**CR3.4** Los planos descriptivos -generales, secciones transversales, entre otros- y esquemas de principio de la instalación se efectúan representando el emplazamiento, trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de registros, canalizaciones, cableado, puntos de acceso de usuario, entre otros elementos constituyentes, teniendo en cuenta las características de uso del edificio, los requerimientos de seguridad y mantenimiento y cumpliendo lo establecido en la reglamentación aplicable -BT, ICT, entre otras-.

**CR3.5** Los planos de detalle requeridos para el montaje de la instalación, se elaboran particularizando los encuentros con otras instalaciones, pasos por edificios y elementos de construcción, cambios de posición, cruces y derivaciones en todo su trazado, destacando distancias mínimas y otros parámetros reglamentados.

**CR3.6** Los esquemas desarrollados se efectúan representado las conexiones de equipos de alimentación y protección, elementos activos de la instalación, puestas a tierra, embornados de cuadros, registros y cajas de derivación y otros elementos que lo requieran, identificando cada punto de conexión mediante el sistema de codificación establecido, facilitando el montaje y mantenimiento de la instalación y ajustándose a las especificaciones de los fabricantes e instrucciones técnicas reglamentadas.

**CR3.7** El listado general de equipamientos, medios de seguridad y otros elementos necesarios para el desarrollo del proyecto de la instalación se actualiza incorporando, en su caso, las variaciones introducidas.

**RP4:** Determinar los costes de implantación del proyecto de la instalación de telecomunicación destinada a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior u otras redes LAN en edificaciones, para obtener el presupuesto general, definiendo las unidades de obra y las cantidades requeridas, a partir de la documentación técnica del proyecto y tomando como referencia los precios y criterios de calidad establecidos.

**CR4.1** El listado general y los listados parciales de los elementos de la instalación se comprueban o redactan, detallando sus características técnicas -tipo de conductores, tensión e intensidad nominal, tipo de sensores y actuadores, parámetros temporales, umbrales de actuación, nivel y calidad de señales, entre otras- y recogiendo los datos que permiten delimitar las diferentes unidades de obra.

**CR4.2** Las unidades de obra se establecen o comprueban verificando que se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y del pliego de condiciones.

**CR4.3** Las unidades de obra establecidas se descomponen para obtener su coste, aplicando los procedimientos requeridos y determinando:

- Los elementos que las constituyen.
- Las cantidades requeridas.
- Las mediciones en sus unidades correspondientes.
- Las condiciones de montaje.
- Las operaciones a ejecutar en los procesos del montaje.
- La categoría profesional de la mano de obra que interviene.
- El tiempo de ejecución estimado.
- Los niveles de calidad requeridos.
- El coste por unidad de obra.
- El coste total de la instalación.

**CR4.4** El conjunto de unidades de obra se calcula contemplando la totalidad de las operaciones a efectuar y los materiales requeridos, entre otros aspectos relevantes.

**CR4.5** Las mediciones obtenidas se especifican en el documento y formato establecidos, con la precisión requerida en cada caso y utilizando unidades de medida normalizadas.

**CR4.6** La información obtenida se refleja en el documento y formato establecidos, utilizando los recursos informáticos requeridos y facilitando la elaboración del presupuesto general de la instalación.

**RP5:** Elaborar los requisitos y características técnicas de las pruebas y ensayos para la recepción de los equipamientos y elementos requeridos en el desarrollo del proyecto de la instalación de telecomunicación destinada a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior u otras redes LAN en edificaciones, siguiendo los criterios de homologación y calidad establecidos y cumpliendo la normativa aplicable.

**CR5.1** Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos se determinan detallando sus características y las pruebas de recepción, aplicando los criterios de calidad y homologación previstos y cumpliendo los parámetros y condiciones establecidos en las normas y reglamentos de construcción, seguridad técnica y PRL aplicables.

**CR5.2** Las condiciones de almacenamiento y de manipulación para el montaje de los elementos de la instalación se establecen, siguiendo la información y recomendaciones proporcionadas por los fabricantes y cumpliendo la normativa de PRL aplicable.

**CR5.3** Las condiciones de recepción de cada elemento y el protocolo de pruebas de la instalación se determinan, considerando los parámetros de calidad establecidos, detallándolas en la documentación y formato correspondiente y cumpliendo las instrucciones técnicas, valores y rangos especificados en la reglamentación aplicable.

**CR5.4** Los hitos del proyecto -momento, resultado a obtener, entre otros- se especifican en la documentación y formato establecidos.

**CR5.5** La documentación técnica requerida para la elaboración del plan de trabajo - especificaciones técnicas, hitos, entre otros- se recopila en el formato establecido, utilizando los recursos informáticos requeridos.

**RP6:** Contribuir en la elaboración del manual de usuario de la instalación de telecomunicación destinada a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior u otras redes LAN en edificaciones, bajo supervisión del director de obra, con la estructura y contenidos establecidos en la normativa aplicable que desarrolla el reglamento regulador de infraestructuras de telecomunicaciones, ICT.

**CR6.1** Las funcionalidades que ofrece la instalación de telecomunicación se especifican, identificando inequívocamente el tipo de vivienda, local comercial o estancia, utilizando un lenguaje adaptado y asequible para el usuario no experto e incluyendo descripciones visuales tales como croquis, dibujos o fotografías.

**CR6.2** El esquema general de la infraestructura se incluye -con las actualizaciones necesarias-, delimitando las partes comunes y privativas de la ICT, estableciendo las prohibiciones, recomendaciones de uso y responsabilidades de mantenimiento de cada una de ellas.

**CR6.3** El registro de terminación de red, RTR, se describe, detallando su función, su ubicación, los elementos principales que lo contienen, aportando esquema o fotografía del mismo y señalando la finalidad de los espacios para la colocación de equipos, en su caso, por parte del operador.

**CR6.4** Las tomas de varios tipos -red, comunicación interior-, que se incluyen en la vivienda, local comercial o estancia se pormenorizan, reflejando los servicios que el usuario puede recibir, mostrando su ubicación mediante fotografías, planos o esquemas e incluyendo las recomendaciones de uso que el director de obra considere oportunas.

**CR6.5** La documentación oficial de la obra ejecutada en relación a la ICT se detalla de manera breve, indicando el número de expediente que tiene asignada, citando la relación de documentos que la conforman: proyecto, acta de replanteo, certificación de fin de obra, protocolo de pruebas y boletín de la instalación, así como la finalidad y autoría de cada uno.

**CR6.6** Las recomendaciones de mantenimiento se incluyen, en orden a conservar -por parte del propietario y de la empresa mantenedora- en perfecto estado de funcionamiento la instalación ejecutada, pudiendo referirse a las canalizaciones principales y secundarias, arquetas, equipamientos de red o comunicación interior, cableado u otros.

**RP7:** Elaborar la documentación requerida para el estudio básico de seguridad y salud destinado a la ejecución de la instalación de las redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior u otras redes LAN en edificaciones, dentro de su ámbito competencial y cumpliendo la normativa aplicable en materia de PRL, protección medioambiental y gestión de residuos.

**CR7.1** Los factores de riesgo -tensión de contacto, intensidad, frecuencia, entre otros- asociados a las operaciones de la ejecución de la instalación -transporte de materiales, montaje de mástiles y torretas, montaje de equipos de alimentación, entre otros- se identifican con precisión, siguiendo el protocolo establecido.

**CR7.2** Los riesgos asociados a los factores que intervienen en el desarrollo del proyecto -choque o shock eléctrico, quemaduras, caídas, entre otros- se determinan, estableciendo las medidas preventivas y las protecciones individuales o colectivas a utilizar, siguiendo lo establecido por la reglamentación aplicable en materia de riesgos eléctricos, trabajos en altura, entre otras.

**CR7.3** El estudio básico de seguridad y salud se redacta o modifica, bajo supervisión del superior jerárquico, en su caso, en el formato establecido, teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación o eliminación de equipos y materiales reglamentadas o suministradas por el fabricante, así como la experiencia obtenida en operaciones de similares características.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Equipos informáticos y telemáticos. Programas informáticos de diseño, cálculo y simulación de instalaciones de telecomunicación. Aplicaciones informáticas de dibujo y CAD electrotécnico. Software de planificación de proyectos. Acceso telemático a bases de datos de productos y proveedores como marcas, referencias, precios, entre otros. Aplicaciones ofimáticas específicas para la elaboración de

memorias, presupuesto, entre otros documentos. Instrumentos de dibujo técnico. Periféricos de impresión y trazado de planos -escáner, impresoras, reproductora de planos, trazador de dibujo técnico o 'plotter', entre otros-. Calculadora. Otros equipos o instrumentos de medida.

### Productos y resultados

Especificaciones sobre disposición y características de equipamiento y materiales de la instalación de telecomunicación destinada a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior u otras redes LAN en edificaciones, determinadas. Dimensionado y selección de los equipamientos, materiales y otros elementos de la instalación, efectuados o adaptados. Planos, esquemas y otros documentos gráficos del proyecto, elaborados o adaptados. Informe de requisitos de equipos y materiales, redactado. Costes de la implantación/desarrollo del proyecto, valorados. Especificaciones técnicas de recepción de los equipamientos y otros elementos necesarios para el desarrollo del proyecto, determinadas. Manuales de usuario de la instalación, redactados, en el ámbito de sus competencias. Estudio básico de seguridad y salud, elaborado.

### Información utilizada o generada

Documentación de proyectos de infraestructuras de telecomunicaciones en edificaciones: memoria, planos, esquemas, presupuesto y pliego de condiciones. Manuales técnicos de equipamientos, materiales y otros elementos. Bases de datos de unidades de instalación, mano de obra, tiempos y precios. Informe de requisitos de equipamiento y materiales. Catálogos de referencias y tarifas de productos de diferentes fabricantes. Normas de referencia para representación gráfica en el sector - simbología, identificación y codificación de elementos, formatos, escalas, entre otras-. Normativa técnica aplicable -compatibilidad electromagnética, eficiencia energética, pararrayos, entre otras-. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y su desarrollo. Normas de seguridad de los materiales contenidas en el Código Técnico de Edificación. Normas en materia de protección contra incendios. Manuales de usuario de instalaciones de telecomunicación destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior u otras redes LAN. Estudios de seguridad y salud de las instalaciones de telecomunicación en edificaciones.

## MÓDULO FORMATIVO 1

### Desarrollo de proyectos de instalaciones de telecomunicación para captación, adaptación y distribución de señales de R-TV en edificaciones

Nivel:	3
Código:	MF0826_3
Asociado a la UC:	UC0826_3 - Desarrollar proyectos de instalaciones de telecomunicación destinadas a la captación, adaptación y distribución de señales de radio y televisión en edificaciones
Duración (horas):	180
Estado:	Tramitación BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar el funcionamiento de instalaciones tipo de captación, adaptación y distribución de señales de R-TV en edificaciones para identificar sus componentes y relacionarlos entre sí describiendo sus parámetros de funcionamiento.

**CE1.1** Clasificar instalaciones para la captación, adaptación y distribución de señales de R-TV habituales en edificaciones, según la tecnología de sus sistemas y su topología -TDT, SAT, central programable, monocanal, distribución serie, mixta, entre otras-.

**CE1.2** Describir las funciones y características técnicas de las redes de enlace, distribución, dispersión e interior de usuario, así como de los elementos constituyentes de los sistemas de captación y adaptación de señales.

**CE1.3** Describir las características técnicas los medios de transmisión (cables coaxiales, fibra óptica, entre otros) y conectores utilizados.

**CE1.4** En un supuesto práctico de una instalación tipo, real o simulada, destinada a la captación, adaptación y distribución de señales de R-TV en un edificio, caracterizada por sus planos esquemas y documentación técnica:

- Identificar el número de plantas y viviendas, así como el uso previsto de los espacios del edificio, utilizando los planos y especificaciones del proyecto de edificación.
- Identificar los espacios por los que discurre la instalación, contrastando las cotas que aparecen en los planos con la realidad.
- Identificar sus partes y elementos, relacionándolas con los símbolos que aparecen en los planos.
- Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de la instalación.
- Describir la estructura de la instalación y los elementos que la componen -captación de señales, amplificación, adaptación, red de distribución, tomas de usuario, entre otros-.
- Describir el funcionamiento general de la instalación.

**CE1.5** En un supuesto práctico de una instalación tipo destinada a la captación, adaptación y distribución de señales de R-TV en un edificio, a partir del proyecto o documentación técnica - planos, esquemas y memoria técnica, entre otras-:

- Verificar el cumplimiento de la normativa aplicable en el desarrollo de los diferentes tramos de la instalación.

- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la instalación, la modificación de las características de alguno de los elementos de la instalación -orientación de antenas, ganancia de aplicadores, entre otros- o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.
- Elaborar el informe técnico sobre las incidencias o anomalías detectadas, proponiendo soluciones y utilizando la información y recursos informáticos requeridos.

**C2:** Desarrollar croquis y esquemas de una instalación destinada a la captación, adaptación y distribución de señales de R-TV en edificaciones, seleccionando los elementos que la componen a partir de un anteproyecto o condiciones dadas y considerando lo establecido en la normativa aplicable -BT, ICT, entre otras-.

**CE2.1** En un supuesto práctico de instalación tipo de captación, adaptación y distribución de señales de R-TV en un edificio, caracterizada por sus especificaciones técnicas:

- Identificar la normativa que afecta al trazado de la instalación.
- Esbozar sobre un plano el trazado general de instalación, utilizando la escala requerida y adaptándolo a las condiciones efectivas de obra.
- Dibujar o completar los esquemas generales y de principio recogiendo en ellos la descripción del trazado de la línea, las zonas de paso, la situación de los elementos de la misma y los esquemas de conexionado.
- Complementar o calcular los parámetros básicos de la instalación -características técnicas de conductores, atenuaciones, niveles de señal, entre otros- verificando los niveles de señal en las tomas de usuario y otros parámetros reglamentados y utilizando, en su caso, los recursos informáticos específicos requeridos.
- Complementar o calcular las magnitudes mecánicas y dimensionales de mástiles, soportes, torretas, entre otros, teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes y ajustándose a los rangos establecidos para los parámetros reglamentados -distancias, resistencia al viento, entre otros- utilizando, en su caso, los recursos informáticos específicos requeridos.

**CE2.2** Seleccionar equipamientos y elementos de la instalación a partir de catálogos específicos, dando respuesta a la caracterización de los mismos.

**CE2.3** Elaborar un listado de los equipamientos, elementos y materiales dimensionados, utilizando los recursos informáticos requeridos, la nomenclatura del sector e indicando cantidades y ubicación en la instalación.

**C3:** Representar planos y esquemas de una instalación destinada a la captación, adaptación y distribución de señales de radio y televisión en edificaciones tipo, partiendo de croquis y esquemas desarrollados, del listado general de equipamiento y elementos de la instalación, utilizando sistemas de representación normalizados y recursos informáticos de diseño asistido por ordenador -CAD- cumpliendo lo dispuesto en la reglamentación aplicable -BT, ICT, entre otras-.

**CE3.1** Dibujar los planos y esquemas de instalaciones tipo dando respuesta a los croquis y esquemas desarrollados y al listado general de equipamiento y elementos de la instalación, en el formato requerido y aplicando las especificaciones gráficas normalizadas en el sector.

**CE3.2** Dibujar los planos de emplazamiento, generales, de detalle, entre otros, a la escala requerida e incluyendo las vistas -plantas, alzados, sección transversal, entre otras- y cotas correspondientes.

**CE3.3** Disponer los elementos en los planos de forma que se facilite la presencia de otras instalaciones, la visualización de las relaciones establecidas entre ellos, el seguimiento

secuencial de su funcionamiento y su posterior mantenimiento y cumpliendo las instrucciones técnicas establecidas en la reglamentación aplicable de BT, ICT, compatibilidad electromagnética, entre otras.

**CE3.4** Representar los esquemas eléctricos y de principio de la instalación, utilizando la escala, simbología y sistema de codificación normalizados.

**CE3.5** Dibujar los planos de detalle y esquemas desarrollados propios de este tipo de instalaciones - elementos de captación, anclajes, cuadro de protección, equipos de cabecera, mecanismos de adaptación y distribución de señales, entre otros- atendiendo a tipologías constructivas, dimensiones y conexiones específicos, identificando sus elementos constituyentes de forma particularizada mediante el sistema de codificación establecido.

**C4:** Determinar las unidades de obra y el coste de instalaciones tipo destinadas a la captación, adaptación y distribución de señales de R-TV en edificaciones, a partir de la documentación técnica de proyectos y teniendo en cuenta baremos estándar o precios unitarios proporcionados por distintos fabricantes.

**CE4.1** Identificar las unidades de obra indicando las condiciones de montaje, los elementos y cantidades requeridos, las operaciones a realizar, la mano de obra que interviene y el tiempo necesario, entre otros aspectos relevantes para su ejecución, utilizando, en su caso, herramientas informáticas específicas -bases de datos de unidades de instalación, materiales, herramientas y equipos, mano de obra, tiempos, entre otras-.

**CE4.2** Valorar los costos de las diferentes unidades de obra teniendo en cuenta los baremos estándar utilizados en el sector o los precios unitarios extraídos de catálogos y tarifas de fabricantes, utilizando el soporte informático requerido -herramientas ofimáticas, de cálculo y telemáticas, entre otras-.

**CE4.3** Estimar el coste total de la instalación teniendo en cuenta el número de unidades de obra y los costes parciales calculados, utilizando la información y el soporte informático requerido.

**C5:** Conformar requisitos técnicos para pruebas y ensayos de recepción de instalaciones y sus elementos de captación, adaptación y distribución de señales de R-TV en edificaciones tipo, a partir de proyectos y pliegos de condiciones estándar, teniendo en cuenta los criterios de calidad y sistemas de homologación y cumpliendo la reglamentación aplicable -BT, ICT y compatibilidad electromagnética, entre otras-.

**CE5.1** Recopilar las instrucciones técnicas reglamentadas -protecciones, tipos de distribución de señales, servicios y rangos de frecuencias, niveles mínimos, entre otros- y requisitos de homologación -envolventes, compatibilidad electromagnética, vida útil, entre otros- establecidos para las instalaciones tipo y sus componentes, utilizando el formato y los recursos requeridos.

**CE5.2** En un supuesto práctico de desarrollo de un proyecto de una instalación tipo, real o simulada, caracterizada por sus planos, esquemas y otra documentación técnica:

- Recopilar la información de los fabricantes relativa a los elementos y materiales de la instalación, características nominales, almacenamiento, esquemas e instrucciones de uso.
- Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipamiento de la instalación.
- Definir los hitos del proyecto y las condiciones de recepción de la instalación.

**CE5.3** En un supuesto práctico de desarrollo de un proyecto de una instalación tipo, real o simulada, teniendo en cuenta la información de fabricantes, especificaciones técnicas de

pruebas y ensayos, hitos del proyecto y las condiciones de recepción de materiales y equipamiento establecidas:

- Elaborar la documentación correspondiente a las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipamientos, utilizando el formato y los recursos informáticos requeridos.
- Elaborar la documentación correspondiente a los hitos del proyecto y las condiciones de recepción de la instalación, utilizando el formato y los recursos informáticos requeridos.

**C6:** Contribuir a la elaboración del manual de usuario de una instalación tipo destinada a la captación, adaptación y distribución de señales de R-TV en edificaciones, bajo supervisión del director de obra, con la estructura y contenidos establecidos en la normativa aplicable que desarrolla el reglamento regulador de infraestructuras de telecomunicaciones, ICT.

**CE6.1** Recopilar y organizar la información requerida para la elaboración del manual de usuario, referida a identificación de la instalación, prestaciones ofrecidas, ubicación de registros y tomas, documentos oficiales y otras.

**CE6.2** Recopilar y organizar la información requerida para la elaboración del manual de usuario, referida a esquemas y planos de la instalación, croquis, fotografías de los elementos principales y otros.

**CE6.3** Contribuir en la redacción del manual de usuario para la comunidad de propietarios, con la estructura y contenidos especificados en la normativa aplicable que desarrolla el reglamento regulador de infraestructuras de telecomunicaciones, y con ayuda de recursos informáticos.

**C7:** Elaborar estudios básicos de seguridad y salud de instalaciones tipo destinadas a la captación, adaptación y distribución de señales de radio y televisión en edificaciones, siguiendo lo establecido en la normativa de PRL aplicable.

**CE7.1** Identificar los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar -trabajos en altura, eléctricos, entre otros- siguiendo procedimientos y recomendaciones establecidas en la reglamentación específica aplicable.

**CE7.2** Identificar los riesgos asociados a cada uno de los factores de riesgo -altura, posición, condiciones ambientales, tensión, intensidad, frecuencia, entre otros- indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar tanto individuales como colectivas -línea de seguridad, EPI contra caídas, para escalado y trabajo en torretas, contactos directos o indirectos, entre otros-.

**CE7.3** Redactar el estudio básico de seguridad y salud teniendo en cuenta los factores de riesgo, los riesgos asociados, las medidas y equipos de protección requeridos, las condiciones dadas por el fabricante -transporte, manipulación, accionamiento, entre otras-, así como otros estudios sobre seguridad de características similares.

## Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.4 y CE1.5; C2 respecto a CE2.1; C5 respecto a CE5.2 y CE5.3.

### Otras Capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, dentro de su ámbito competencial.

Participar activamente y coordinar, en su caso el equipo de trabajo.

Demostrar el grado de autonomía requerido en la resolución de contingencias, dentro de su ámbito competencial.

Comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

## Contenidos

### 1 Principios y elementos característicos en instalaciones destinadas a la captación y distribución de señales de R-TV en edificaciones

El proyecto técnico de ICT, descripción y apartados.

Responsabilidades y competencias que corresponden a las partes intervinientes en una instalación de ICT: proyectista, empresa instaladora, persona instaladora, propiedad, organismo competente de la comunidad autónoma.

Ondas electromagnéticas: magnitudes y unidades características -frecuencia, amplitud, longitud de onda, entre otras-.

Sistemas de propagación: regulación del espectro radio eléctrico.

Sistemas de emisión/recepción -TDT, TD-SAT, DAB, entre otros -.

Terminología específica utilizada. Tasa de error -BER-, Tasa de Error de Modulación -MER-

Elementos pasivos y activos de las instalaciones de R-TV.

Sistemas de captación de señales de R-TV. Parámetros característicos -direccionalidad, ganancia, entre otros-.

Tipos de antenas de TV -terrestre, satélite, entre otras-.

Tipos de antenas de radiodifusión sonora.

Tipos de soportes - arriostrados, autosoportados-. Esfuerzos verticales, horizontales, resistencia al viento, momentos flectores.

Instalación de puesta a tierra.

Sistemas de amplificación: tipología y parámetros característicos -amplitud, ganancia, planicidad, tensiones de entrada y salida, figura de ruido, relación señal ruido, señal intermodulación, entre otros-.

Medios de transmisión: tipos -coaxial, cable de pares, F.O., entre otros-, parámetros característicos -diámetros, impedancia, atenuación, dispersión y otros-. Relación de Ondas Estacionarias -ROE-.

Cables de telecomunicación: Composición, tipos de aislamientos y cubiertas, ensayos frente al fuego -no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos halógenos, baja emisión de humos corrosivos, sistema europeo de marcado, etc.-.

Instrumentos de medida: telurómetro, multímetro, medidor de campo, medidor de atenuaciones de F.O., entre otros.

Sistemas de normalización electrotécnica de ámbito nacional e internacional -UNE, UNE-EN, CEI, CENELEC, UIT-R, entre otras-.

### 2 Instalaciones de adaptación y distribución de señales de R-TV en edificaciones, estructura y procedimientos de montaje

Infraestructura de instalaciones de captación, distribución y acceso de usuarios: plan de frecuencias, registros de enlace, recintos de instalaciones de telecomunicaciones -RIT- superior e inferior, otros.

Distribución de las señales -redes de distribución, dispersión e interior de usuarios-.

Sistemas de distribución de señales de R-TV en edificaciones: tipos, estructura y topologías - distribución por repartidores, derivadores, cajas de paso y distribución mixta-.

Procesos de montaje y orientación de antenas: comprobaciones y medidas.

Equipamiento eléctrico -protecciones, puesta a tierra, otros-.

Procesos de montaje y conexionado del equipamiento de cabecera -fuentes de alimentación, amplificadores, convertidores, moduladores, transmoduladores, filtros, otros-.

Procesos de despliegue y conexionado de medios de transmisión -cables de pares, cables coaxiales y FO, conectores, derivadores, entre otros elementos-.

Procesos de montaje y conexionado de puntos de acceso al usuario, instalaciones interiores y tomas de usuario.

Ajustes y puesta a punto de instalaciones: medidas, recursos informáticos específicos, otros.

Normativa aplicable en materia de PRL, seguridad en instalaciones y protección medioambiental.

Reglamentación técnica aplicable -ICT, BT, entre otras-.

### 3 Configuración de elementos y cálculos requeridos en el desarrollo de proyectos de instalaciones destinadas a la captación, adaptación y distribución de señales de R-TV en edificaciones

Justificación y datos generales de la instalación: especificaciones de calidad, cuadro de servicios, canales y frecuencias, otros.

Normativa: infraestructuras comunes destinadas a servicios de telecomunicación en edificaciones, (reglamento de ICT, BT, otros), seguridad eléctrica y PRL, reglamentación sobre compatibilidad electromagnética y protección medioambiental aplicable, otra normativa específica aplicable.

Memoria y cálculos justificativos.

Planos, croquis y esquemas.

Caracterización y selección de materiales y otros elementos de la instalación.

Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras: cálculo de soportes y otras especificaciones.

Configuración o adaptación de equipos de cabecera -ancho de banda, ganancia, figura de ruido, entre otros parámetros característicos-.

Aplicación de los procedimientos de cálculo según normativa en canalización e infraestructura de distribución.

Selección de medios de transmisión y elementos de distribución e interconexión.

Ubicación, tipo y número de tomas de usuario.

Estimación de niveles de señal en las tomas de usuario -respuesta amplitud/frecuencia, atenuación, relación señal/ruido, intermodulación, entre otros-.

Software de aplicación: tablas, gráficos y otros recursos específicos.

Pliego de condiciones.

Presupuestos y medidas.

Aceptación de materiales y equipamientos. Parámetros reglamentados.

### 4 Elaboración de planos y esquemas eléctricos de sistemas para la captación, adaptación y distribución de señales de R-TV en edificaciones

Sistemas de representación normalizados: simbología del sector, acotación, tolerancias, tipos de textos, escalas y formatos normalizados, márgenes, cajetines y otros elementos.

Sistemas de vistas y secciones normalizadas.

Interpretación de planos de edificios.

Recomendaciones para la elaboración de croquis.

Planos: situación, descriptivos de la instalación, plantas, alzados, secciones, entre otros.

Escalas recomendables.

Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje.

Esquemas: de distribución, de principio, eléctricos generales y de conexionado, unifilares u otros.

Plegado de planos, encuadernación y otras operaciones.

Equipos informáticos y software específicos para diseño gráfico de sistemas de distribución de R-TV.

## 5 Elaboración de unidades de obra y presupuestos en el montaje de sistemas para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión

Definición de hitos.

Unidades de obra y mediciones.

Elaboración de especificaciones técnicas de equipamientos y materiales.

Presupuestos generales y desglosados: cuadros de precios, baremos, especificaciones de calidad, otros.

Software de aplicación: bases de datos específicas -materiales, operaciones, tiempos y precios-.

## 6 Seguridad en el montaje de sistemas de distribución destinados a la captación, adaptación y distribución de señales de R-TV en edificaciones; manuales de usuario

Reglamentación técnica y de PRL aplicable.

Proyectos tipo de seguridad.

Identificación de riesgos y riesgos asociados.

Elaboración de estudios básicos de seguridad.

Equipos de protección colectivos e individuales -EPI-.

Especificaciones técnicas de los elementos de las instalaciones para la captación, adaptación y distribución de señales de R-TV en edificaciones.

Documentación de los fabricantes: catálogos, manuales, esquemas y recomendaciones de uso.

Elaboración de fichas y registros.

Manuales de usuario: estructura y contenidos según normativa aplicable

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Instalación de 3 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de instalaciones de telecomunicación destinadas a la captación, adaptación y distribución de señales de radio y televisión en edificaciones, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## MÓDULO FORMATIVO 2

### Desarrollo de proyectos de instalaciones de telecomunicación para el acceso a los servicios de telefonía y de banda ancha en edificaciones

Nivel:	3
Código:	MF0827_3
Asociado a la UC:	UC0827_3 - Desarrollar proyectos de instalaciones de telecomunicación destinadas a los servicios de telefonía y banda ancha en edificaciones
Duración (horas):	120
Estado:	Tramitación BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar el funcionamiento de instalaciones tipo de acceso a los servicios de telefonía y de banda ancha en edificaciones para identificar sus componentes y relacionarlos entre sí describiendo sus parámetros de funcionamiento.

**CE1.1** Clasificar las instalaciones de acceso a los servicios de telefonía y banda ancha en edificaciones, según la tecnología de sus sistemas y su topología -RTB, xDSL, sistemas cableados convencionales, FTTH, sistemas inalámbricos, entre otras-.

**CE1.2** Describir las funciones y características técnicas de las redes de enlace, distribución, dispersión e interior de usuario, así como de los elementos constituyentes de los sistemas de telefonía y banda ancha.

**CE1.3** Describir las características técnicas los medios de transmisión -cables de pares de cobre, cable coaxial, fibra óptica, sistemas WIFI, xG, entre otros- y conectores utilizados.

**CE1.4** En un supuesto práctico de una instalación tipo, real o simulada, destinada a los servicios de telefonía y BA en un edificio, caracterizada por sus planos esquemas y otra documentación técnica:

- Identificar el número de plantas, el uso previsto de los espacios del edificio, utilizando los planos y especificaciones del proyecto de edificación.
- Identificar los espacios por los que discurre la instalación, contrastando las cotas que aparecen en los planos con la realidad.
- Identificar sus partes y elementos, relacionándolas con los símbolos que aparecen en los planos.
- Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de la instalación.
- Describir la estructura de la instalación y los elementos que la componen -registros de enlace, repartidor principal, red de distribución, tomas de usuario, entre otros-.
- Describir el funcionamiento general de la instalación.

**CE1.5** En un supuesto práctico de una instalación tipo destinada a telefonía y banda ancha en un edificio, caracterizada por sus planos, esquemas y memoria técnica:

- Verificar la aplicación de la normativa en el desarrollo de los diferentes tramos de la instalación.
- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la instalación, la modificación de las características de alguno de los elementos de la instalación -impedancia de

conductores, conexiones en regleteros o conectores de fibra óptica, mapeado de pares, filtros, entre otros- o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.

- Elaborar el informe técnico sobre las incidencias o anomalías detectadas, proponiendo soluciones y utilizando la información y recursos informáticos requeridos.

**C2:** Desarrollar croquis y esquemas de una instalación destinada a telefonía y banda ancha en edificaciones, seleccionando los elementos que la componen a partir de un anteproyecto o condiciones dadas y considerando lo establecido en la normativa aplicable -BT, ICT, entre otras-.

**CE2.1** En un supuesto práctico de instalación tipo de acceso a los servicios de telefonía y banda ancha en un edificio, caracterizada por sus especificaciones técnicas:

- Identificar la normativa que afecta al trazado de la instalación.

- Esbozar sobre un plano el trazado general de instalación, utilizando la escala requerida y adaptándolo a las condiciones efectivas de obra.

- Dibujar o completar los esquemas generales y de principio recogiendo en ellos la descripción del trazado de la línea, las zonas de paso, la situación de los elementos de la misma y los esquemas de conexionado.

- Complementar o calcular los parámetros básicos de la instalación -características técnicas de medios de transmisión y equipamiento- verificando la cobertura, calidad y niveles/potencia de la señal en las zonas y tomas de usuario establecidas y otros parámetros reglamentados, utilizando, en su caso, los recursos informáticos específicos requeridos.

**CE2.2** Seleccionar los elementos de la instalación a partir de catálogos específicos, dando respuesta a la caracterización de los mismos.

**CE2.3** Elaborar un listado de los equipamientos, elementos y materiales dimensionados, utilizando los recursos informáticos requeridos, la nomenclatura del sector e indicando cantidades y ubicación en la instalación.

**C3:** Representar planos y esquemas de una instalación de telefonía y banda ancha en edificaciones tipo, partiendo de croquis y esquemas desarrollados, del listado general de equipamientos y elementos de la instalación y utilizando sistemas de representación normalizados y recursos informáticos de diseño asistido por ordenador -CAD- cumpliendo lo dispuesto en la reglamentación aplicable -BT, ICT, entre otras-.

**CE3.1** Dibujar los planos y esquemas de las instalaciones dando respuesta a los croquis y esquemas desarrollados y al listado general de elementos de la instalación, en el formato requerido y aplicando las especificaciones gráficas normalizadas en el sector.

**CE3.2** Dibujar los planos de emplazamiento, generales, de detalle, entre otros, a la escala requerida e incluyendo las vistas -plantas, alzados, sección transversal, entre otras- y cotas correspondientes.

**CE3.3** Distribuir los elementos en los planos de forma que se facilite la presencia de otras instalaciones, la visualización de las relaciones establecidas entre ellos, el seguimiento secuencial de su funcionamiento y su posterior mantenimiento y cumpliendo lo establecido en la reglamentación aplicable.

**CE3.4** Representar los esquemas eléctricos y de principio de la instalación, utilizando la escala, simbología y sistema de codificación normalizados.

**CE3.5** Dibujar los planos de detalle y esquemas desarrollados de la instalación, atendiendo a sus tipologías constructivas, dimensiones y conexionados específicos e identificando sus elementos constituyentes de forma particularizada mediante el sistema de codificación establecido.

**C4:** Determinar las unidades de obra y el coste de instalaciones tipo de telefonía y banda ancha en edificaciones, a partir de la documentación del proyecto y teniendo en cuenta baremos estándar o los precios unitarios proporcionados por distintos fabricantes.

**CE4.1** Identificar las unidades de obra indicando las condiciones de montaje, los elementos y cantidades requeridos, las operaciones a realizar, la mano de obra que interviene y el tiempo necesario, entre otros aspectos relevantes para su ejecución, utilizando, en su caso, herramientas informáticas específicas -bases de datos de unidades de instalación, materiales, herramientas y equipos, mano de obra, tiempos, entre otras-.

**CE4.2** Valorar los costos de las diferentes unidades de obra teniendo en cuenta los baremos estándar utilizados en el sector o los precios unitarios extraídos de catálogos y tarifas de fabricantes, utilizando el soporte informático requerido -herramientas ofimáticas, de cálculo y telemáticas, entre otras-.

**CE4.3** Estimar el coste total de la instalación teniendo en cuenta el número de unidades de obra y los costes parciales calculados, utilizando el soporte informático requerido.

**C5:** Conformar las especificaciones técnicas para las pruebas y ensayos de recepción de instalaciones y sus elementos destinados al acceso a los servicios de telefonía y banda ancha en edificaciones, a partir del proyecto y pliego de condiciones, teniendo en cuenta los criterios de calidad, los sistemas de homologación y cumpliendo la reglamentación aplicable -BT, ICT y compatibilidad electromagnética, entre otras-.

**CE5.1** Recopilar las instrucciones técnicas reglamentadas -protecciones, tipos de distribución de señales, servicios y rangos de frecuencias, atenuaciones, paradiafonías, entre otros- y requisitos de homologación -envolventes, compatibilidad electromagnética, vida útil, entre otros- establecidos para las instalaciones tipo y sus componentes, utilizando el formato y los recursos requeridos.

**CE5.2** En un supuesto práctico de desarrollo de un proyecto de una instalación de telefonía y BA tipo, real o simulada, caracterizada por sus planos, esquemas y otra documentación técnica:

- Recopilar la información de los fabricantes relativa a los elementos y materiales de la instalación, características nominales, almacenamiento, esquemas e instrucciones de uso.
- Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipamiento de la instalación.
- Definir los hitos del proyecto y las condiciones de recepción de la instalación.

**CE5.3** En un supuesto práctico de desarrollo de un proyecto de una instalación tipo, real o simulada, teniendo en cuenta la información de fabricantes, especificaciones técnicas de pruebas y ensayos, hitos del proyecto y las condiciones de recepción de materiales y equipamiento establecidas:

- Elaborar la documentación correspondiente a las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipamiento, utilizando el formato y los recursos informáticos requeridos.
- Elaborar la documentación correspondiente a los hitos del proyecto y las condiciones de recepción de la instalación, utilizando el formato y los recursos informáticos requeridos.

**C6:** Contribuir a la elaboración del manual de usuario de una instalación tipo destinada a redes de gestión, control, seguridad o comunicación interior en

edificaciones u otras redes LAN, bajo supervisión del director de obra, con la estructura y contenidos establecidos en la normativa aplicable que desarrolla el reglamento regulador de infraestructuras de telecomunicaciones, ICT.

**CE6.1** Recopilar y organizar la información requerida para la elaboración del manual de usuario, referida a identificación de la instalación destinada a redes de gestión, control, seguridad o comunicación interior en edificaciones u otras redes LAN, prestaciones ofrecidas, ubicación de registros y tomas, documentos oficiales y otras.

**CE6.2** Recopilar y organizar la información requerida para la elaboración del manual de usuario, referida a esquemas y planos de la instalación, croquis, fotografías de los elementos principales y otros.

**CE6.3** Contribuir en la redacción del manual de usuario para la comunidad de propietarios, con la estructura y contenidos especificados en la normativa aplicable que desarrolla el reglamento regulador de infraestructuras de telecomunicaciones, y con ayuda de recursos informáticos.

**C7:** Elaborar estudios básicos de seguridad y salud de instalaciones tipo destinadas telefonía y banda ancha en edificaciones, siguiendo lo establecido en la normativa de PRL aplicable.

**CE7.1** Identificar los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar -trabajos en altura, eléctricos, entre otros-.

**CE7.2** Identificar los riesgos asociados a cada uno de los factores de riesgo -posición, tensión, intensidad, frecuencia, entre otros- indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar tanto individuales como colectivas -línea de seguridad, EPI contra caídas, contactos directos o indirectos, entre otros-.

**CE7.3** Redactar el estudio básico de seguridad y salud teniendo en cuenta los factores de riesgo, los riesgos asociados, las medidas y equipos de protección requeridos, las condiciones dadas por el fabricante -transporte, manipulación, accionamiento, entre otras-, así como otros estudios sobre seguridad de características similares.

## Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.4 y CE1.5; C2 respecto a CE2.1; C5 respecto a CE5.2 y CE5.3.

### Otras Capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, dentro de su ámbito competencial.

Participar activamente y coordinar, en su caso el equipo de trabajo.

Demostrar el grado de autonomía requerido en la resolución de contingencias, dentro de su ámbito competencial.

Comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

## Contenidos

### 1 Principios y elementos característicos en instalaciones destinadas a los servicios de telefonía y banda ancha -BA- en edificaciones

El proyecto técnico de ICT, descripción y apartados.

Responsabilidades y competencias que corresponden a las partes intervinientes en una instalación de ICT: proyectista, empresa instaladora, persona instaladora, propiedad, organismo competente de la comunidad autónoma.

Ondas electromagnéticas: magnitudes, unidades características -frecuencia, amplitud, longitud de onda, ancho de banda, entre otras-.

Sistemas de propagación.

Terminología específica utilizada.

Redes de comunicación en telefonía: tipología, estructura de las redes de telefonía, centros de conmutación, red de acceso o bucle local, red troncal, red complementaria, redes de fibra óptica -FO- y tipos.

Sistemas de transmisión: señales analógicas, señales digitales, modulación, multiplexación.

Sistemas inalámbricos: radiocomunicaciones, comunicaciones móviles, telefonía celular.

Redes digitales de transporte y de usuario: estructura, servicios de telefonía y BA.

Instalaciones de la ICT: acceso a los servicios de telecomunicaciones de telefonía y BA disponible al público.

Otros equipamientos utilizados en instalaciones de telefonía y BA: tipología -enrutadores, pasarelas, filtros, otros- constitución, funcionamiento y configuración.

Elementos de distribución y conexionado: tipología y características -racks, regleteros, conectores, tomas de usuario, otros-.

Medios de transmisión: tipos -pares de cobre, cable coaxial, fibra óptica, medios inalámbricos, otros-, parámetros característicos -diámetros, impedancia, atenuación, dispersión, área de cobertura, nivel, entre otros-.

Cables de telecomunicación: Composición, tipos de aislamientos y cubiertas, ensayos frente al fuego -no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos halógenos, baja emisión de humos corrosivos, sistema europeo de marcado, etc.-.

Instrumentos de medida utilizados -multímetro, comprobador de pares, medidor de potencia óptica, otros-.

Sistemas de normalización electrotécnica de ámbito nacional e internacional -UNE, UNE-EN, CEI, CENELEC, entre otras-.

## 2 Instalaciones de telefonía y banda ancha en edificaciones: estructura y procedimientos de montaje

Infraestructura de instalaciones de alimentación, distribución y acceso de usuarios: plan de servicios, registros de enlace, recintos de instalaciones de telecomunicaciones -RIT- superior e inferior, modular o único.

Distribución de las señales -redes de distribución, dispersión e interior de usuarios-.

Sistemas de distribución de señales de telefonía y BA en edificaciones: tipos, estructura y topologías.

Equipamiento eléctrico -protecciones, puesta a tierra, otros-.

Procesos de montaje y conexionado.

Cableado estructurado. Procesos de despliegue y conexionado de medios de transmisión -cables coaxiales, cable de pares o fibra óptica, conectores, derivadores, entre otros elementos-.

Procesos de montaje y conexionado de puntos de acceso al usuario, instalaciones interiores y tomas de usuario.

Ajustes y puesta a punto de equipamiento e instalaciones: medidas, recursos informáticos específicos.

Reglamentación técnica aplicable -ICT, BT, entre otras-.

Normativa aplicable en materia de PRL, seguridad en instalaciones y protección medioambiental.

### 3 Configuración de elementos y cálculos requeridos en el desarrollo de proyectos de instalaciones destinadas a los servicios de telefonía y de banda ancha en edificaciones

Justificación y datos generales de la instalación: especificaciones de calidad, cuadro de servicios, otros.

Normativa sobre infraestructuras comunes destinadas a servicios de telecomunicación en edificaciones, (Reglamento de ICT, BT, otros), normativa sobre seguridad eléctrica y PRL, reglamentación sobre compatibilidad electromagnética y protección medioambiental aplicable, otra normativa específica aplicable.

Memoria y cálculos justificativos.

Planos, croquis y esquemas.

Caracterización y selección de materiales y otros elementos de la instalación.

Configuración o adaptación de equipamientos -líneas de entrada, tipo, servicios, ancho de banda, entre otros parámetros característicos-.

Aplicación de los procedimientos de cálculo según normativa en canalización e infraestructura de distribución.

Selección de medios de transmisión y elementos de distribución e interconexión.

Ubicación, tipo y número de tomas de usuario.

Estimación de calidad y niveles de señal en las tomas de usuario.

Software de aplicación: tablas y gráficos, otros recursos específicos.

Pliego de condiciones.

Presupuestos y medidas.

Protocolos de pruebas y aceptación de materiales -parámetros reglamentados, homologados o establecidos por las operadoras-.

### 4 Elaboración de planos y esquemas eléctricos de sistemas de telefonía y BA en edificaciones

Sistemas de representación normalizados: simbología del sector, acotación, tolerancias, tipos de textos, escalas y formatos normalizados, márgenes, cajetines y otros elementos.

Sistemas de vistas y secciones normalizadas.

Recomendaciones para la elaboración de croquis.

Planos -situación, descriptivos de la instalación, plantas, alzados, secciones, entre otros-, planos de detalle de elementos constructivos y de montaje.

Esquemas -de distribución, de principio, eléctricos generales y de conexionado, unifilares, entre otros-.

Plegado de planos, encuadernación y otras operaciones.

Equipos informáticos y software específicos para diseño gráfico de sistemas de distribución de telefonía y BA.

### 5 Elaboración de unidades de obra y presupuestos en el montaje de sistemas de telefonía y BA en edificaciones

Definición de hitos.

Unidades de obra y mediciones.

Elaboración de especificaciones técnicas de equipamientos y materiales.

Presupuestos generales y desglosados: cuadros de precios, baremos, especificaciones de calidad, otros.

Software de aplicación: bases de datos específicas -materiales, operaciones, tiempos y precios-.

## 6 Seguridad en el montaje de sistemas de telefonía y banda ancha en edificaciones; manuales de usuario

Precauciones y requisitos para garantizar el secreto de las comunicaciones en los términos establecidos en la normativa aplicable.

Reglamentación técnica y de PRL aplicable.

Proyectos tipo de telefonía y banda ancha

Identificación de riesgos y riesgos asociados.

Elaboración de estudios básicos de seguridad y salud.

Equipos de protección colectivos e individuales -EPI-.

Especificaciones técnicas de los elementos de las instalaciones de acceso a los servicios de telefonía y banda ancha en edificios.

Documentación de los fabricantes -catálogos, manuales, esquemas y recomendaciones de uso-.

Elaboración de fichas y registros.

Manuales de usuario: estructura y contenidos según normativa aplicable.

### Parámetros de contexto de la formación

#### Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Instalación de 3 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

#### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de instalaciones de telecomunicación destinadas a los servicios de telefonía y de banda ancha en edificaciones, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## MÓDULO FORMATIVO 3

Desarrollo de proyectos de instalaciones de redes destinadas a gestión, control, seguridad y comunicación interior en edificaciones u otras redes de área local

Nivel:	3
Código:	MF0828_3
Asociado a la UC:	UC0828_3 - Desarrollar proyectos de instalaciones de redes destinadas a gestión, control, seguridad y comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones u otras redes de área local
Duración (horas):	180
Estado:	Tramitación BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar el funcionamiento de instalaciones tipo destinadas a redes gestión, control, seguridad y comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones u otras redes de área local -LAN-, para identificar sus componentes, relacionarlos entre sí y describiendo sus parámetros de funcionamiento.

**CE1.1** Clasificar instalaciones destinadas a gestión, control, seguridad y comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones u otras redes de área local, según la tecnología de sus sistemas y su topología -sistemas cableados convencionales, fibra óptica, sistemas inalámbricos, entre otras-.

**CE1.2** Describir las funciones y características técnicas de las redes de distribución, dispersión e interior de usuario, así como de los elementos constituyentes de las mismas.

**CE1.3** Describir las características técnicas los medios de transmisión -cables de pares de cobre, cable coaxial, fibra óptica, sistemas inalámbricos, entre otros- y conectores utilizados.

**CE1.4** En un supuesto práctico de una instalación tipo, real o simulada, destinada a una red LAN un edificio, caracterizada por sus planos esquemas y otra documentación técnica:

- Identificar el número de plantas, el uso previsto de los espacios del edificio, utilizando los planos y especificaciones del proyecto de edificación.
- Identificar los espacios por los que discurre la instalación, contrastando las cotas que aparecen en los planos con la realidad.
- Identificar sus partes y elementos, relacionándolas con los símbolos que aparecen en los planos.
- Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de la instalación.
- Describir la estructura de la instalación y los elementos que la componen.
- Describir el funcionamiento general de la instalación.

**CE1.5** En un supuesto práctico de una instalación tipo, real o simulada, destinada a una red de gestión, control, seguridad o comunicación interior de un edificio caracterizada por sus planos esquemas y otra documentación técnica:

- Identificar el número de plantas, el uso previsto de los espacios del edificio, utilizando los planos y especificaciones del proyecto de edificación.

- Identificar los espacios por los que discurre la instalación, contrastando las cotas que aparecen en los planos con la realidad.
- Identificar sus partes y elementos, relacionándolas con los símbolos que aparecen en los planos.
- Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de la instalación.
- Describir la estructura de la instalación y los elementos que la componen.
- Describir el funcionamiento general de la instalación.

**CE1.6** En un supuesto práctico de una instalación tipo destinada a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior u otras redes LAN en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones, a partir del proyecto o documentación técnica -planos, esquemas y memoria técnica, entre otras-:

- Verificar la aplicación de la normativa en el desarrollo de los diferentes tramos de la instalación.
- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la instalación, la modificación de las características de alguno de los elementos de la instalación -continuidad e impedancia de conductores, conexiones en regleteros o conectores de fibra óptica, sensibilidad de detectores, configuración de unidades centrales, parametrización de elementos inalámbricos, entre otros- o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.

**C2:** Desarrollar los croquis y esquemas de una instalación de una red tipo destinada a gestión, control, seguridad o comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones u otra red LAN en edificaciones, en una ubicación determinada, seleccionando los elementos que la componen a partir de un anteproyecto o condiciones dadas y considerando lo establecido en la normativa aplicable.

**CE2.1** En un supuesto práctico de instalación tipo de una red destinada a gestión, control, seguridad o comunicación interior en un edificio, caracterizada por sus especificaciones técnicas:

- Identificar la normativa que afecta al trazado de la instalación.
- Esbozar sobre un plano el trazado general de instalación, utilizando la escala requerida y adaptándolo a las condiciones efectivas de obra.
- Dibujar o completar los esquemas generales y de principio recogiendo en ellos la descripción del trazado de la línea, las zonas de paso, la situación de los elementos de la misma y los esquemas de conexionado.
- Complementar o calcular los parámetros básicos de la instalación -características técnicas de medios de transmisión y equipamiento, utilizando, en su caso, los recursos informáticos específicos requeridos.

**CE2.2** Seleccionar equipamiento y elementos de la instalación a partir de catálogos específicos, dando respuesta a la caracterización de los mismos.

**CE2.3** Elaborar un listado de los equipamientos, elementos y materiales dimensionados, utilizando los recursos informáticos requeridos, la nomenclatura del sector e indicando cantidades y ubicación en la instalación.

**C3:** Representar los planos y esquemas de una instalación de una red tipo destinada a gestión, control, seguridad o comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones u otra red LAN, partiendo de los croquis y esquemas desarrollados y del listado general de equipamiento y

otros elementos, utilizando sistemas de representación normalizados y recursos informáticos de diseño asistido por ordenador -CAD- cumpliendo lo dispuesto en la normativa aplicable.

**CE3.1** Dibujar los planos y esquemas de las instalaciones dando respuesta a los croquis y esquemas desarrollados y al listado general de elementos de la instalación, en el formato requerido y aplicando las especificaciones gráficas normalizadas en el sector.

**CE3.2** Dibujar los planos de emplazamiento, generales, de detalle, entre otros, a la escala requerida e incluyendo las vistas -plantas, alzados, sección transversal, entre otras- y cotas correspondientes.

**CE3.3** Distribuir los elementos en los planos de forma que se facilite la presencia de otras instalaciones, la visualización de las relaciones establecidas entre ellos, el seguimiento secuencial de su funcionamiento y su posterior mantenimiento y cumpliendo lo establecido en la reglamentación aplicable.

**CE3.4** Representar los esquemas eléctricos y de principio de la instalación, utilizando la escala, simbología y sistema de codificación normalizados.

**CE3.5** Dibujar los planos de detalle y esquemas desarrollados de la instalación atendiendo a sus tipologías constructivas, dimensiones y conexiones específicos, identificando sus elementos constituyentes de forma particularizada mediante el sistema de codificación establecido.

**C4:** Determinar las unidades de obra y el coste de instalaciones de una red tipo destinada a gestión, control, seguridad o comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones u otra red LAN, a partir de la documentación del proyecto y teniendo en cuenta baremos estándar o los precios unitarios proporcionados por los fabricantes.

**CE4.1** Identificar las unidades de obra indicando las condiciones de montaje, los elementos y cantidades requeridos, las operaciones a realizar, la mano de obra que interviene y el tiempo necesario, entre otros aspectos relevantes para su ejecución, utilizando, en su caso, herramientas informáticas específicas -bases de datos de unidades de instalación, materiales, herramientas y equipamiento, mano de obra, tiempos, entre otras-.

**CE4.2** Valorar los costos de las diferentes unidades de obra teniendo en cuenta los baremos estándar utilizados en el sector o los precios unitarios extraídos de catálogos y tarifas de fabricantes, utilizando el soporte informático requerido -herramientas ofimáticas, de cálculo y telemáticas, entre otras-.

**CE4.3** Estimar el coste total de la instalación teniendo en cuenta el número de unidades de obra y los costes parciales calculados, utilizando el soporte informático requerido.

**C5:** Conformar especificaciones técnicas para las pruebas y ensayos de recepción de instalaciones y sus elementos destinados a una red tipo destinada a gestión, control, seguridad y/o comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones u otra red LAN, a partir del proyecto y pliego de condiciones, teniendo en cuenta los criterios de calidad, los sistemas de homologación y cumpliendo la reglamentación aplicable.

**CE5.1** Recopilar las instrucciones técnicas reglamentadas -protecciones, tipos de señales, servicios, tensión e intensidad nominal de equipos, prestaciones referidas a "hogar digital", entre otros- y requisitos de homologación -envolventes, compatibilidad electromagnética, vida útil, entre otros- establecidos para las instalaciones tipo y sus componentes, utilizando el formato y los recursos requeridos.

**CE5.2** En un supuesto práctico de desarrollo de un proyecto de una instalación destinada a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior u otras redes LAN en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones, caracterizada por sus planos, esquemas y otra documentación técnica:

- Recopilar la información de los fabricantes relativa a los elementos y materiales de la instalación, características nominales, al almacenamiento, esquemas e instrucciones de uso.
- Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipos de la instalación.
- Definir los hitos del proyecto y las condiciones de recepción de la instalación.

**CE5.3** En un supuesto práctico de desarrollo de un proyecto tipo de una instalación destinada a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior u otras redes LAN, en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones, teniendo en cuenta la información de fabricantes y las condiciones de recepción de materiales y equipos establecidas:

- Elaborar la documentación correspondiente a las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipos, utilizando el formato y los recursos informáticos requeridos.
- Elaborar la documentación correspondiente a los hitos del proyecto utilizando el formato y los recursos informáticos requeridos.
- Elaborar la documentación correspondiente a las especificaciones sobre las condiciones de recepción de la instalación, utilizando el formato y los recursos informáticos requeridos.

**C6:** Contribuir a la elaboración del manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de instalaciones tipo destinadas a redes de gestión, control, seguridad o comunicación interior en infraestructuras de telecomunicaciones en edificaciones u otras redes LAN, bajo supervisión del superior jerárquico cumpliendo lo establecido en la reglamentación aplicable.

**CE6.1** Recopilar y organizar la información requerida para la elaboración del manual de instrucciones de servicio y mantenimiento.

**CE6.2** Redactar el manual de instrucciones de servicio para la comunidad de propietarios y el usuario, bajo supervisión del superior jerárquico, especificando las condiciones básicas de funcionamiento y de seguridad, utilizando la estructura y formato establecidos, así como los recursos informáticos requeridos.

**CE6.3** Redactar el manual de mantenimiento especificando los puntos de inspección, parámetros a controlar, periodicidad de las actuaciones y las normas generales en caso de avería o emergencia, utilizando la estructura y formato establecidos y los recursos informáticos requeridos.

**C7:** Elaborar estudios básicos de seguridad y salud de instalaciones tipo destinadas a redes de gestión, control, seguridad y/o comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones u otras redes LAN, siguiendo lo establecido en la normativa de PRL aplicable.

**CE7.1** Identificar los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar -trabajos en altura, eléctricos, entre otros-.

**CE7.2** Identificar los riesgos asociados a cada uno de los factores de riesgo -posición, tensión, intensidad, frecuencia, entre otros- indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar tanto individuales como colectivas -línea de seguridad, EPI contra caídas, contactos directos o indirectos, entre otros-.

**CE7.3** Redactar el estudio básico de seguridad y salud teniendo en cuenta los factores de riesgo, los riesgos asociados, las medidas y equipos de protección requeridos, las condiciones dadas por el fabricante -transporte, manipulación, accionamiento, entre otras-, así como otros estudios sobre seguridad de características similares.

## Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.4, CE1.5 y CE1.6; C2 respecto a CE2.1; C5 respecto a CE5.2 y CE5.3.

### Otras Capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, dentro de su ámbito competencial.

Participar activamente y coordinar, en su caso el equipo de trabajo.

Demostrar el grado de autonomía requerido en la resolución de contingencias, dentro de su ámbito competencial.

Comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

## Contenidos

### 1 Principios y elementos característicos en instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones u otras redes LAN

El proyecto técnico de ICT, descripción y apartados.

Responsabilidades y competencias que corresponden a las partes intervinientes en una instalación de ICT: proyectista, empresa instaladora, persona instaladora, propiedad, organismo competente de la comunidad autónoma.

Ondas electromagnéticas: magnitudes y unidades características -frecuencia, amplitud, longitud de onda, ancho de banda, entre otras-.

Terminología específica utilizada.

Sistemas de propagación: señales analógicas y digitales, magnitudes y unidades características.

Sistemas de transmisión, modulación, multiplexación, sistemas inalámbricos.

Redes de datos: tipos -WAN, MAN y LAN-, topología de redes LAN, el modelo de referencia OSI.

Medios de transmisión: cableado de pares, cableado estructurado, fibra óptica, medios inalámbricos, otros.

Redes IP y VoIP, integración de voz y datos, tecnologías LAN y WLAN.

Tecnologías de control: arquitecturas, sistemas abiertos y propietarios, medios de transmisión, estándares y normativa de aplicación.

Sistemas de comunicación interior en edificios: estructura y tipos -interfonía, videoporteros, entre otros-, parámetros característicos.

Funciones y tipos de las redes de automatización y control en el ámbito de los edificios: instalaciones de la ICT -redes de control, gestión y seguridad-.

Unidades centrales: constitución y funcionamiento.

Elementos de distribución y conexionado: racks, regleteros, conectores, tomas, otros.

Medios de transmisión: tipos -pares de cobre, cable coaxial, fibra óptica, sistemas inalámbricos, entre otros-, parámetros característicos -diámetros, impedancia, atenuación, dispersión, área de cobertura, nivel, entre otros-.

Cables de telecomunicación: Composición, tipos de aislamientos y cubiertas, ensayos frente al fuego -no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos halógenos, baja emisión de humos corrosivos, sistema europeo de marcado, etc.-.  
Sistemas de normalización electrotécnica de ámbito nacional e internacional -UNE, UNE-EN, CEI, CENELEC, UIT\_T, entre otras-.

## 2 Instalaciones de redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones u otras redes LAN; estructura y procedimientos de montaje

Infraestructura de instalaciones de alimentación, distribución y acceso de usuarios: plan de servicios -comunicación interior, control de accesos, gestión de consumo energético, transmisión de datos, entre otros-.

Distribución de las señales: redes de distribución, dispersión e interior de usuarios.

Sistemas de comunicación interior en edificios: interfonía, videoporteros, y otros.

Redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones: estructura y topología.

Redes LAN: estructura y topología.

Elementos para control de entradas/salidas, de regulación, comunicación, sensores, actuadores, elementos de control de usuario entre otros y conexionado.

Equipamiento eléctrico: protecciones, puesta a tierra, otros.

Procesos de despliegue y conexionado de medios de transmisión: cables coaxiales y FO, conectores, derivadores, sistemas inalámbricos, entre otros elementos.

Procesos de montaje: conexionado y parametrización de unidades centrales y equipos -SAIs, switches, concentradores, otros-.

Ajustes y puesta a punto de equipamientos e instalaciones: medidas, recursos informáticos específicos.

Reglamentación técnica aplicable -ICT, BT, entre otras-.

Normativa aplicable en materia de PRL, seguridad en instalaciones y protección medioambiental.

## 3 Elaboración de planos y esquemas eléctricos de sistemas destinados a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones u otras redes LAN

Sistemas de representación normalizados: simbología del sector, acotación, tolerancias, tipos de textos, escalas y formatos normalizados, márgenes, cajetines y otros elementos.

Sistemas de vistas y secciones normalizadas.

Interpretación de planos de edificios.

Recomendaciones para la elaboración de croquis.

Planos generales -situación, descriptivos de la instalación, plantas, alzados, secciones, entre otros-, planos de detalle: elementos constructivos y de montaje.

Esquemas: de distribución, de principio, eléctricos generales y de conexionado, unifilares, entre otros.

Plegado de planos, encuadernación y otras operaciones.

Equipos informáticos y software específicos para diseño gráfico -CAD- utilizados en sistemas de distribución de redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones u otras redes LAN.

## 4 Configuración de elementos y cálculos requeridos en el desarrollo de proyectos de instalaciones destinadas a redes de gestión, control, seguridad y comunicación

### interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones u otras redes LAN

Justificación y datos generales de la instalación: especificaciones de calidad, cuadro de servicios, otros.

Normativa sobre infraestructuras comunes destinadas a servicios de telecomunicación en edificaciones: reglamento de ICT, BT, otros.

Normativa sobre seguridad eléctrica y PRL.

Reglamentación sobre compatibilidad electromagnética y protección medioambiental aplicable.

Otra normativa específica aplicable.

Memoria y cálculos justificativos.

Planos, croquis y esquemas.

Caracterización y selección de materiales y otros elementos de la instalación.

Configuración o adaptación de unidades centrales y equipamientos.

Aplicación de los procedimientos de cálculo según normativa en canalización e infraestructura de distribución.

Selección de medios de transmisión y elementos de distribución e interconexión.

Ubicación, tipo y número de sensores, actuadores, tomas de usuario, entre otros elementos.

Estimación de calidad y niveles de señal en las tomas de usuario.

Software de aplicación: tablas y gráficos, otros recursos específicos.

Pliego de condiciones, presupuestos y medidas.

Protocolos de pruebas y aceptación de materiales y equipamientos: parámetros reglamentados, homologados o establecidos por las operadoras.

### 5 Elaboración de unidades de obra y presupuestos en el montaje de sistemas destinados a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones u otras redes LAN

Definición de hitos.

Unidades de obra y mediciones.

Elaboración de especificaciones técnicas de equipamiento y materiales.

Presupuestos generales y desglosados: precios y baremos.

Especificaciones de homologación y calidad.

Software de aplicación: bases de datos específicas -materiales, operaciones, tiempos y precios-, otros.

### 6 Seguridad en el montaje de sistemas destinados a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones u otras redes LAN

Reglamentación técnica y de PRL aplicable.

Proyectos tipo de seguridad.

Identificación de riesgos y riesgos asociados.

Elaboración de estudios básicos de seguridad y salud.

Equipos de protección colectivos e individuales -EPI-.

Especificaciones técnicas de los elementos de las instalaciones de acceso a redes de gestión, control, seguridad y comunicación interior.

Documentación de los fabricantes -catálogos, manuales, esquemas y recomendaciones de uso-.

Elaboración de fichas y registros.

Manuales de usuario: estructura y contenidos según normativa aplicable.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Instalación de 3 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de instalaciones de redes destinadas a gestión, control, seguridad y comunicación interior en el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones u otras redes de área local, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior), Ingeniería Técnica o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.